

ANEXO 2

Costos adicionales por THP

En este Anexo se presentan aquellos costos que no fueron considerados en el Producto 4 y que se han presentado en los resúmenes del Producto 5, con el fin de orientar sobre el origen de los mismos.

Costos de obra civil

Con la recomendación de CDM Smith – INGESAM sobre la utilización de hidrólisis térmica (THP) para el pretratamiento de los lodos antes de la digestión anaeróbica mesofílica, se reduce la cantidad de digestores considerada inicialmente en la opción de digestión anaeróbica mesofílica convencional, pasando de 16 a 8 tanques. Los parámetros de diseño, número y dimensiones de las unidades fueron incluidos en el informe del Producto 3. En las Tablas 1, 2 y 3 se presentan los costos de la obra civil, por fases, con el ajuste de la construcción de dichos tanques; estos costos hacen parte de la inversión inicial y son costos comunes a las dos alternativas.

Tabla 1 Costos de inversión de la Fase I

COSTOS COMUNES DE INVERSIÓN DE OBRA CIVIL ALTERNATIVAS 1 Y 2.								
Obra o instalación	Estructura o subinstalación	División CSI	Ítem	Unidad	Cantidad	Valor Unitario COP	Valor Total Unitario millones COP	
FASE I								
Tratamiento Preliminar	Cribado	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	13.729	24.170	332	
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	2.064	58.960	122	
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	3.552	623.070	2.213	
		03-concreto	Concreto de 3000 psi	m3	1.080	534.390	577	
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	461.760	4.845	2.237	
		05-metal	Domo de aluminio	m2	1.601	550.000	881	
		03-concreto	Preparacion del suelo	m2	2.177	62.505	136	
		TOTAL						6.498
	Desarenadores	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	47.782	24.170	1.155	
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	6.066	58.960	358	
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	9.385	623.070	5.848	
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	1.220.050	4.845	5.911	
		05-metal	Domo de aluminio	m2	3.402	550.000	1.871	
		03-concreto	Preparacion del suelo	m2	5.369	62.505	336	
		TOTAL						15.478
	Tratamiento primario TPQA	Mezcla rápida	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	9.254	24.170	224
			02-trabajo sitio	Rellenos	m3	1.352	58.960	80
03-concreto			Concreto de 5000 psi	m3	3.177	623.070	1.979	
03-concreto			Concreto de 3000 psi	m3	318	534.390	170	
05-metal			Acero de refuerzo	kg	412.968	4.845	2.001	
05-metal			Domo de aluminio	m2	1.188	550.000	653	
03-concreto			Preparacion del suelo	m2	1.932	62.505	121	
		TOTAL						5.228
Sedimentadores primarios		02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	168.821	24.170	4.080	
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	76.287	58.960	4.498	
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	30.424	623.070	18.956	
		03-concreto	Concreto de 4000 psi	m3	-	-	-	
		03-concreto	Concreto de 3500 psi	m3	-	-	-	
		03-concreto	Concreto de 3000 psi	m3	1.098	534.390	587	
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	3.811.540	4.845	18.467	
		05-metal	Domo de aluminio	m2	33.212	550.000	18.267	
		05-metal	Tensionado de cable	t-m	2.002.464	1.500	3.004	
	03-concreto	Preparacion del suelo	m2	35.075	62.505	2.192		
	TOTAL						70.051	

Tabla 1 Costos de inversión de la Fase I (continuación)

COSTOS COMUNES DE INVERSIÓN DE OBRA CIVIL ALTERNATIVAS 1 Y 2.								
Obra o instalación	Estructura o subinstalación	División CSI	Ítem	Unidad	Cantidad	Valor Unitario COP	Valor Total Unitario millones COP	
FASE I								
Tratamiento de lodos	Espesadores a gravedad	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	40.014	24.170	967	
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	21.883	58.960	1.290	
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	13.931	623.070	8.680	
		03-concreto	Concreto de 4000 psi	m3	-	-	-	
		03-concreto	Concreto de 3500 psi	m3	-	-	-	
		03-concreto	Concreto de 3000 psi	m3	346	534.390	185	
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	1.362.936	4.845	6.603	
		05-metal	Domo de aluminio	m2	3.792	550.000	2.086	
		05-metal	Tensionado de cable	t-m	153.372	1.500	230	
		03-concreto	Preparacion del suelo	m2	4.884	62.505	305	
	TOTAL							20.347
	Digestores	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	91.634	24.170	2.215	
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	51.130	58.960	3.015	
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	19.788	623.070	12.329	
		03-concreto	Concreto de 4000 psi	m3	-	-	-	
		03-concreto	Concreto de 3000 psi	m3	264	534.390	141	
		05-metal	Domo de aluminio	m2	3.651	550.000	2.008	
		03-concreto	Pilotes, concreto reforzado	un	420	39.482.050	16.582	
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	2.710.729	4.845	13.133	
		05-metal	Tensionado de cable	t-m	958.992	1.500	1.438	
03-concreto		Preparacion del suelo	m2	5.296	62.505	331		
TOTAL							51.193	
Suma Total, COP							\$ 168.794	
Suma Total, US\$		2.000					84	

Tabla 2 Costos de inversión de la Fase II

COSTOS COMUNES DE INVERSIÓN DE OBRA CIVIL ALTERNATIVAS 1 Y 2.							
Obra o instalación	Estructura o subinstalación	División CSI	Ítem	Unidad	Cantidad	Valor Unitario COP	Valor Total Unitario millones COP
FASE II							
Tratamiento secundario	Tanques de aireacion lodos activados	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	439.323	24.170	10.618
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	11.084	58.960	653
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	65.081	623.070	40.550
		03-concreto	Concreto de 3500 psi	m3	-	-	-
		03-concreto	Concreto de 3000 psi	m3	220	534.390	118
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	7.448.812	4.845	36.089
		03-concreto	Preparacion del suelo	m2	74.296	62.505	4.644
		TOTAL					
	Sedimentadores secundarios	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	346.950	24.170	8.386
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	134.264	58.960	7.916
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	43.445	623.070	27.069
		03-concreto	Concreto de 4000 psi	m3	-	623.070	-
		03-concreto	Concreto de 3500 psi	m3	-	-	-
		03-concreto	Concreto de 3000 psi	m3	1.307	534.390	699
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	4.960.119	4.845	24.032
		05-metal	Tensionado de cable	t-m	2.933.072	1.500	4.400
		03-concreto	Preparacion del suelo	m2	50.842	62.505	3.178
		TOTAL					
	Cloración	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	87.397	24.170	2.112
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	7.831	58.960	462
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	15.735	623.070	9.804
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	1.914.966	4.845	9.278
		03-concreto	Preparacion del suelo	m2	13.472	62.505	842
	TOTAL						22.498

COSTOS COMUNES DE INVERSIÓN DE OBRA CIVIL ALTERNATIVAS 1 Y 2.							
Obra o instalación	Estructura o subinstalación	División CSI	Ítem	Unidad	Cantidad	Valor Unitario COP	Valor Total Unitario millones COP
FASE II							
Tratamiento de lodos	Manejo de lodo secundario	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	10.822	24.170	262
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	5.541	58.960	327
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	1.862	623.070	1.160
		03-concreto	Concreto de 3500 psi	m3	-	-	-
		03-concreto	Concreto de 3000 psi	m3	218	534.390	117
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	183.478	4.845	889
		05-metal	Domo de aluminio	m2	60	550.000	33
		03-concreto	Preparacion del suelo	m2	1.394	62.505	87
	TOTAL						2.874
	Digestores	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	30.626	24.170	740
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	17.062	58.960	1.006
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	6.656	623.070	4.147
		03-concreto	Concreto de 4000 psi	m3	-	623.070	-
		03-concreto	Concreto de 3000 psi	m3	94	534.390	50
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	911.419	4.845	4.416
		05-metal	Domo de aluminio	m2	1.145	550.000	630
		03-concreto	Pilotes, concreto reforzado	un	140	39.482.050	5.527
		05-metal	Tensionado de cable	t-m	319.664	1.500	479
		03-concreto	Preparacion del suelo	m2	1.806	62.505	113
		TOTAL					
Suma Total, COP							\$
Suma Total, US\$		2.000					105

Tabla 3 Costos de inversión de la Fase III

COSTOS COMUNES DE INVERSIÓN DE OBRA CIVIL ALTERNATIVAS 1 Y 2.							
Obra o instalación	Estructura o subinstalación	División CSI	Ítem	Unidad	Cantidad	Valor Unitario COP	Valor Total Unitario millones COP
FASE III							
Tratamiento terciario	Tanques de aireacion lodos activados	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	862.064	24.170	20.836
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	16.535	58.960	975
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	124.952	623.070	77.854
		03-concreto	Concreto de 3500 psi	m3	-	-	-
		03-concreto	Concreto de 3000 psi	m3	416	534.390	222
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	14.278.846	4.845	69.181
		03-concreto	Preparacion del suelo	m2	146.684	62.505	9.168
		TOTAL					
Tratamiento de lodos	Espesadores de lodo	02-trabajo sitio	Excavacion y retiro de sobrantes	m3	9.490	24.170	229
		02-trabajo sitio	Rellenos	m3	5.204	58.960	307
		03-concreto	Concreto de 5000 psi	m3	1.526	623.070	951
		03-concreto	Concreto de 4000 psi	m3	-	-	-
		03-concreto	Concreto de 3500 psi	m3	-	-	-
		03-concreto	Concreto de 3000 psi	m3	64	534.390	34
		05-metal	Acero de refuerzo	kg	2.484	4.845	12
		05-metal	Domo de aluminio	m2	1.029	550.000	566
		05-metal	Tensionado de cable	t-m	51.124	1.500	77
		03-concreto	Preparacion del suelo	m2	1.180	62.505	74
TOTAL						2.250	
Suma Total, COP							\$ 180.487
Suma Total, US\$		2.000					90

Equipos

Con la implementación de la hidrólisis térmica es necesario incluir una etapa de pre-deshidratación previa al THP, con el fin de incrementar la concentración de los sólidos en el lodo antes de ingresar al proceso de hidrólisis térmica. Como se indicó en la Sección 3 de este Informe, la pre-deshidratación se realizará por medio de centrifugas. Adicionalmente se tienen los equipos propios del proceso THP, incluidos los intercambiadores de calor, y los digestores anaeróbicos. En las Tablas 4 al 12 se presentan los costos de inversión de los equipos adicionales que no fueron considerados en el informe del Producto 4, desagregados en las fases del proyecto.

Fase I

Tabla 4 Costos de inversión de centrifugas para pre-deshidratación – Fase I

Fase	Número de unidades	Costo unitario millones COP	Costo total millones COP
Fase I	10	2.087	20.870

Para la Fase I, el THP comprende tres módulos de tratamiento con cuatro reactores cada módulo, el cual incluye los siguientes equipos:

- Despulpadora – (1)
- Reactor – (4)
- Tanque de despresurización – (1)
- Bomba – (6)
- Sistemas de control de olores – (1)
- Plataforma – (1)
- Compresor de aire – (1)

Tabla 5 Costos de inversión de equipos para THP – Fase I

Fase	Número de unidades	Costo unitario millones COP	Costo total millones COP
Fase I	3	25.194	75.582

Tabla 6 Costos de inversión de equipos para digestión anaeróbica con THP – Fase I

Fase	Equipo	Número de unidades	Costo unitario millones COP	Costo total millones COP
Fase I	Digestores	6	2.098	12.588
	Intercambiador de calor	6	151	906
Total	-	-	-	13.494

Tabla 7 Costo de inversión de filtros prensa de banda para deshidratación – Fase I

Fase	Número de unidades	Costo unitario millones COP	Costo total millones COP
Fase 1	12	783	9.480

Fase II

Tabla 8 Costos de inversión de centrifugas para pre-deshidratación – Fase II

Fase	Número de unidades	Costo unitario millones COP	Costo total millones COP
Fase II	4	2.087	8.348

Para la Fase II, el THP comprende dos (2) módulos de tratamiento con cuatro reactores cada uno. Los equipos que hacen parte de cada módulo, son los siguientes:

- Despulpadora – (1)
- Reactor – (4)
- Tanque de despresurización – (1)
- Bomba – (6)
- Sistemas de control de olores – (1)
- Plataforma – (1)
- Compresor de aire – (1)

Tabla 9 Costos de inversión de equipos para THP – Fase II

Fase	Número de unidades	Costo unitario millones COP	Costo total millones COP
Fase II	2	25.194	50.388

Tabla 10 Costos de inversión de equipos para digestión con THP – Fase II

Fases	Equipo	Número de unidades	Costo unitario millones COP	Costo total millones COP
Fase II	Digestores	2	2.098	4.196
	Intercambiador de calor	2	151	302
Total	-	-	-	4.498

Tabla 11 Costo de inversión de filtros prensa de banda para deshidratación – Fase II

Fase	Número de unidades	Costo unitario millones COP	Costo total millones COP
Fase II	4	783	3.160

En la Tabla 12 se presenta el recuento de los equipos empleados en la opción de digestión anaeróbica mesofílica convencional vs los equipos empleados en la opción de digestión anaeróbica mesofílica, precedida de THP.

Tabla 12 Principales equipos empleados en las opciones de digestión planteadas

Equipo	Digestión anaeróbica mesofílica convencional	Digestión anaeróbica mesofílica con THP
Espesador de lodo primario	6	6
Espesador de lodo secundario	10	10
Digestores	16	8
Intercambiador de calor	16	8
Pre-deshidratación	-	14
THP	-	20
Deshidratación lodo digerido	10	16

Costos de personal

En las Figuras 1, 2 y 3 se presentan los organigramas propuestos para la PTAR Canoas en las diferentes fases, los cuales son la base para calcular los costos de personal implementando el proceso THP como pre-tratamiento del proceso de digestión anaeróbica mesofílica de lodos. Estos costos se muestran en las Tablas 13, 14 y 15.

Figura 1 Organigrama de la PTAR Canoas - Fase I con THP

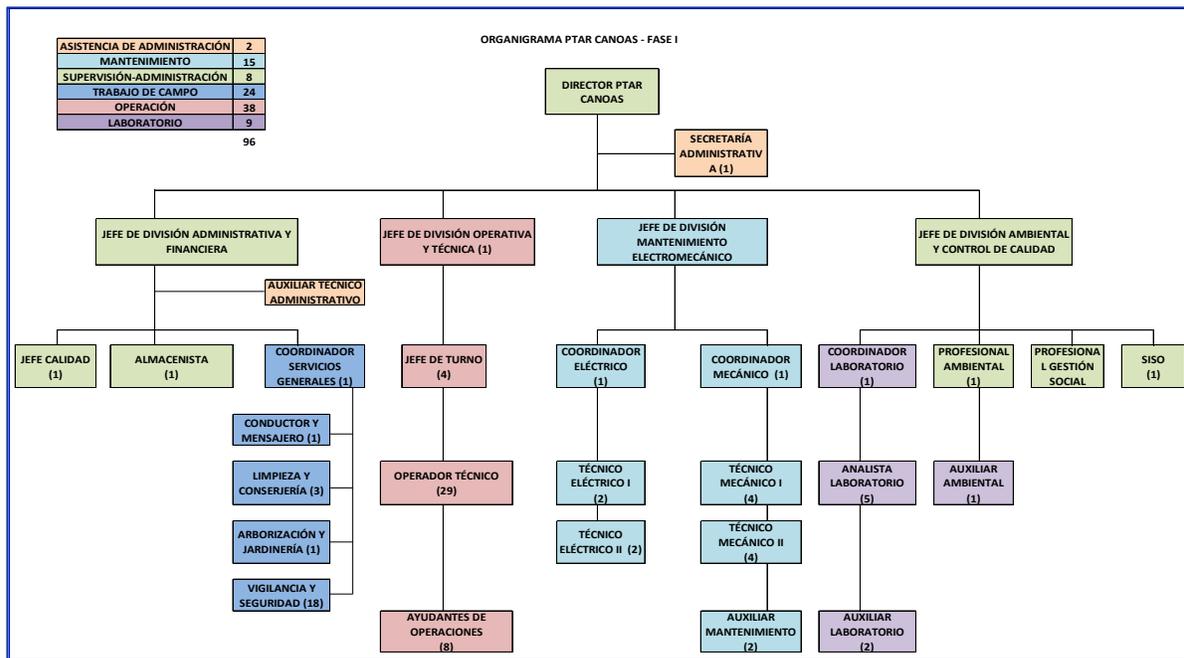


Tabla 13 Costo de personal asociado con THP - Fase I

Cargo	Actividad (según resolución 0342 del 17 de abril de 2009. Actualización de precios 2013)	No de personas	Salario mensual básico	Costo mensual (FM=2,43)	Costo anual
Director PTAR	Categoría 1	1	\$ 9.025.000	\$ 21.930.750	\$ 263.169.000
Jefe de división administrativa y financiera	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Jefe de calidad	Categoría 5	1	\$ 3.796.000	\$ 9.224.280	\$ 110.691.360
Almacenista	Tecnologo	1	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 48.959.640
Jefe de división ambiental y control de calidad	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Profesional ambiental	Categoría 6	1	\$ 3.241.000	\$ 7.875.630	\$ 94.507.560
Profesional gestión social	Categoría 6	1	\$ 3.241.000	\$ 7.875.630	\$ 94.507.560
Coordinador SISO	Categoría 8	1	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 66.951.360
Secretaría administrativa	Auxiliar administrativo	1	\$ 1.141.000	\$ 2.772.630	\$ 33.271.560
Auxiliar técnico-administrativo	Auxiliar de ingeniería	1	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 44.060.760
Jefe de división operativa y técnica	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Jefe de turno	Categoría 8	4	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 267.805.440
Técnico operador	Tecnologo	29	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 1.419.829.560
Ayudantes de operaciones	Operador auxiliar de equipo	8	\$ 1.141.000	\$ 2.772.630	\$ 266.172.480
Jefe de división mantenimiento electro-mecánico	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Coordinador eléctrico	Categoría 7	1	\$ 2.963.000	\$ 7.200.090	\$ 86.401.080
Técnico eléctrico nivel I	Categoría 8	2	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 133.902.720
Técnico eléctrico nivel II	Categoría 8	2	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 133.902.720
Coordinador mecánico	Categoría 7	1	\$ 2.963.000	\$ 7.200.090	\$ 86.401.080
Técnico mecánico nivel I	Categoría 8	4	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 267.805.440
Técnico mecánico nivel II	Categoría 8	4	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 267.805.440
Auxiliar de mantenimiento mecánico	Tecnologo	2	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 97.919.280
Coordinador de laboratorio	Categoría 6	1	\$ 3.241.000	\$ 7.875.630	\$ 94.507.560
Químicos analistas de laboratorio	Categoría 7	5	\$ 2.963.000	\$ 7.200.090	\$ 432.005.400
Auxiliar de laboratorio	Auxiliar	2	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 88.121.520
Auxiliar ambiental	Auxiliar de ingeniería	1	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 44.060.760
Coordinador de servicios generales	Categoría 8	1	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 66.951.360
Vigilancia y seguridad	Servicios generales	18	\$ 1.205.000	\$ 2.928.150	\$ 632.480.400
Conductor y mensajero	Servicios generales	1	\$ 1.205.000	\$ 2.928.150	\$ 35.137.800
Limpieza y conserjería	Servicios generales	3	\$ 1.024.507	\$ 2.489.552	\$ 89.623.872
Arborización y jardinería	Servicios generales	1	\$ 1.024.507	\$ 2.489.552	\$ 29.874.624
Cantidades totales		102	\$ 83.180.014	\$ 202.127.434	\$ 5.861.481.576
IVA (16%)					\$ 937.837.052
Costo total por nómina					\$ 6.799.318.629

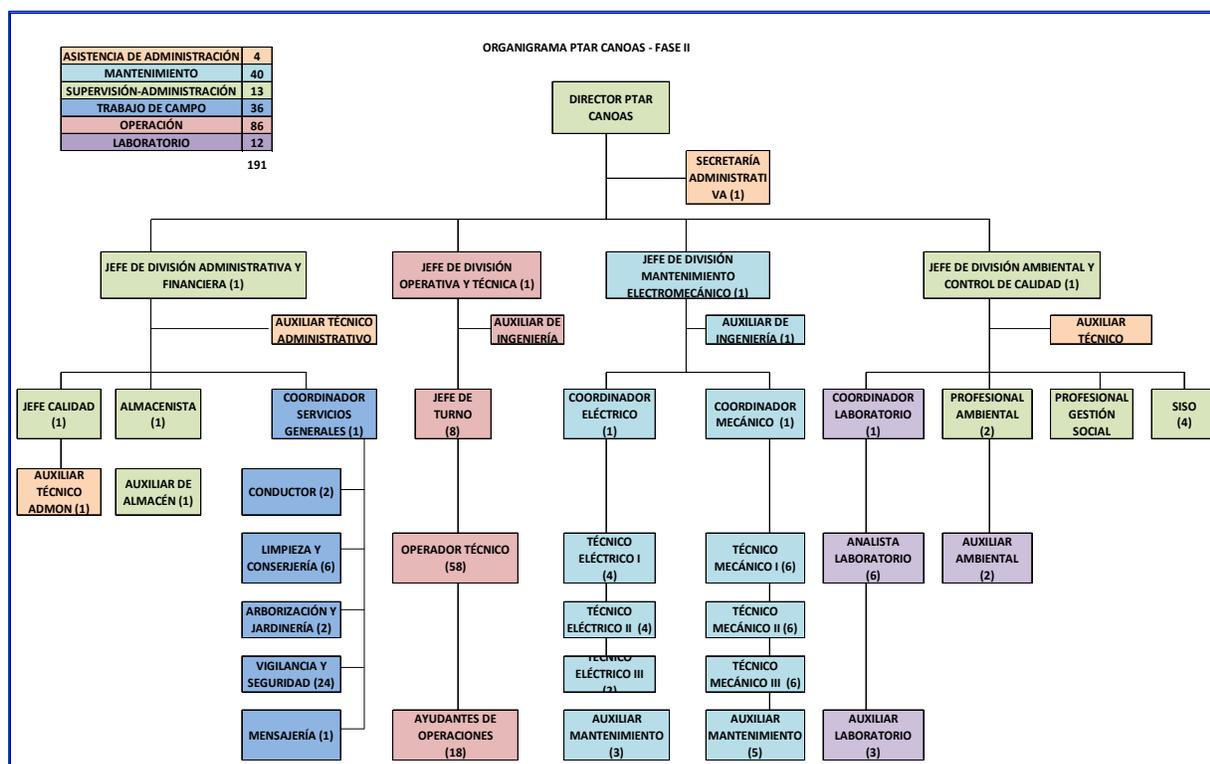
Figura 2 Organigrama de la PTAR Canoas - Fase II con THP


Tabla 14 Costo de personal asociado con THP - Fase II

Cargo	Actividad (según resolución 0342 del 17 de abril de 2009. Actualización de precios 2013)	No. Personas	Salario mensual básico	Costo mensual (FM=2,43)	Costo anual
Director PTAR	Categoría 1	1	\$ 9.025.000	\$ 21.930.750	\$ 263.169.000
Jefe de división administrativa y financiera	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Jefe de calidad	Categoría 5	1	\$ 3.796.000	\$ 9.224.280	\$ 110.691.360
Almacenista	Tecnologo	1	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 48.959.640
Auxiliar de almacén	Tecnologo	1	\$ 1.141.000	\$ 2.772.630	\$ 33.271.560
Jefe de división ambiental y control de calidad	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Profesional ambiental	Categoría 6	2	\$ 3.241.000	\$ 7.875.630	\$ 189.015.120
Profesional gestión social	Categoría 6	1	\$ 3.241.000	\$ 7.875.630	\$ 94.507.560
SISO	Categoría 8	4	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 267.805.440
Secretaría administrativa	Auxiliar administrativo	1	\$ 1.141.000	\$ 2.772.630	\$ 33.271.560
Auxiliar técnico-administrativo	Auxiliar de ingeniería	3	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 132.182.280
Jefe de división operativa y técnica	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Jefe de turno	Categoría 8	8	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 535.610.880
Operador técnico	Tecnologo	58	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 2.839.659.120
Ayudantes de operaciones	Operador auxiliar de equipo	18	\$ 1.141.000	\$ 2.772.630	\$ 598.888.080
Jefe de división mantenimiento electro-mecánico	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Auxiliar de ingeniería	Auxiliar de ingeniería	2	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 88.121.520
Coordinador eléctrico	Categoría 7	1	\$ 2.963.000	\$ 7.200.090	\$ 86.401.080
Técnico eléctrico nivel I	Categoría 8	4	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 267.805.440
Técnico eléctrico nivel II	Categoría 8	4	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 267.805.440
Técnico eléctrico nivel III	Categoría 9	2	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 133.902.720
Auxiliar de mantenimiento eléctrico	Tecnologo	3	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 146.878.920
Coordinador mecánico	Categoría 7	1	\$ 2.963.000	\$ 7.200.090	\$ 86.401.080
Técnico mecánico nivel I	Categoría 8	6	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 401.708.160
Técnico mecánico nivel II	Categoría 8	6	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 401.708.160
Técnico mecánico nivel III	Categoría 9	6	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 401.708.160
Auxiliar de mantenimiento mecánico	Tecnologo	5	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 244.798.200
Coordinador de laboratorio	Categoría 6	1	\$ 3.241.000	\$ 7.875.630	\$ 94.507.560
Químicos analistas de laboratorio	Categoría 7	6	\$ 2.963.000	\$ 7.200.090	\$ 518.406.480
Auxiliar de laboratorio	Auxiliar	3	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 132.182.280
Auxiliar ambiental	Auxiliar de ingeniería	2	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 88.121.520
Coordinador de servicios generales	Categoría 8	1	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 66.951.360
Vigilancia y seguridad	Servicios generales	24	\$ 1.205.000	\$ 2.928.150	\$ 843.307.200
Conductor	Servicios generales	2	\$ 1.205.000	\$ 2.928.150	\$ 70.275.600
Mensajería	Servicios generales	1	\$ 1.205.000	\$ 2.928.150	\$ 35.137.800
Limpieza y conserjería	Servicios generales	6	\$ 1.024.507	\$ 2.489.552	\$ 179.247.745
Arborización y jardinería	Servicios generales	2	\$ 1.024.507	\$ 2.489.552	\$ 59.749.248
Cantidades totales		191	\$ 93.308.014,00	\$ 226.738.474,02	\$ 10.326.811.512,96
IVA (16%)					\$ 1.652.289.842
Costo total por nómina					\$ 11.979.101.355

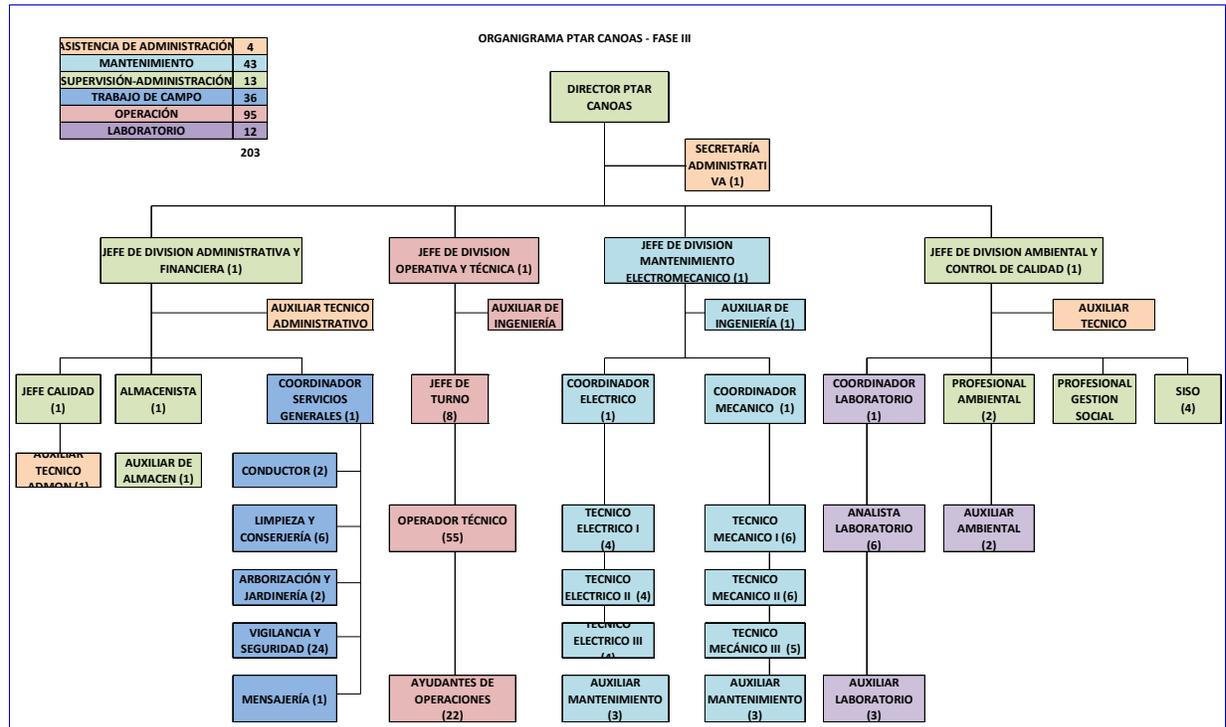
Figura 3 Organigrama de la PTAR Canoas - Fase III con THP


Tabla 15 Costo de personal asociado con THP – Fase III

Cargo	Actividad (según resolución 0342 del 17 de abril de 2009. Actualización de precios 2013)	No. Personas	Salario mensual básico	Costo mensual (FM=2,43)	Costo anual
Director PTAR	Categoría 1	1	\$ 9.025.000	\$ 21.930.750	\$ 263.169.000
Jefe de división administrativa y financiera	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Jefe de calidad	Categoría 5	1	\$ 3.796.000	\$ 9.224.280	\$ 110.691.360
Almacenista	Tecnologo	1	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 48.959.640
Auxiliar de almacén	Tecnologo	1	\$ 1.141.000	\$ 2.772.630	\$ 33.271.560
Jefe de división ambiental y control de calidad	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Profesional ambiental	Categoría 6	2	\$ 3.241.000	\$ 7.875.630	\$ 189.015.120
Profesional gestión social	Categoría 6	1	\$ 3.241.000	\$ 7.875.630	\$ 94.507.560
SISO	Categoría 8	4	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 267.805.440
Secretaría administrativa	Auxiliar administrativo	1	\$ 1.141.000	\$ 2.772.630	\$ 33.271.560
Auxiliar técnico-administrativo	Auxiliar de ingeniería	3	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 132.182.280
Jefe de división operativa y técnica	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Jefe de turno	Categoría 8	8	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 535.610.880
Operador técnico	Tecnologo	59	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 2.888.618.760
Avudantes de operaciones	Operador auxiliar de equipo	26	\$ 1.141.000	\$ 2.772.630	\$ 865.060.560
Jefe de división mantenimiento electro-mecánico	Categoría 4	1	\$ 4.841.000	\$ 11.763.630	\$ 141.163.560
Auxiliar de ingeniería	Auxiliar de ingeniería	2	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 88.121.520
Coordinador eléctrico	Categoría 7	1	\$ 2.963.000	\$ 7.200.090	\$ 86.401.080
Técnico eléctrico nivel I	Categoría 8	4	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 267.805.440
Técnico eléctrico nivel II	Categoría 8	4	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 267.805.440
Técnico eléctrico nivel III	Categoría 9	4	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 267.805.440
Auxiliar de mantenimiento eléctrico	Tecnologo	3	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 146.878.920
Coordinador mecánico	Categoría 7	1	\$ 2.963.000	\$ 7.200.090	\$ 86.401.080
Técnico mecánico nivel I	Categoría 8	6	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 401.708.160
Técnico mecánico nivel II	Categoría 8	6	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 401.708.160
Técnico mecánico nivel III	Categoría 9	7	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 468.659.520
Auxiliar de mantenimiento mecánico	Tecnologo	5	\$ 1.679.000	\$ 4.079.970	\$ 244.798.200
Coordinador de laboratorio	Categoría 6	1	\$ 3.241.000	\$ 7.875.630	\$ 94.507.560
Químicos analistas de laboratorio	Categoría 7	6	\$ 2.963.000	\$ 7.200.090	\$ 518.406.480
Auxiliar de laboratorio	Auxiliar	3	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 132.182.280
Auxiliar ambiental	Auxiliar de ingeniería	2	\$ 1.511.000	\$ 3.671.730	\$ 88.121.520
Coordinador de servicios generales	Categoría 8	1	\$ 2.296.000	\$ 5.579.280	\$ 66.951.360
Vigilancia y seguridad	Servicios generales	24	\$ 1.205.000	\$ 2.928.150	\$ 843.307.200
Conductor	Servicios generales	2	\$ 1.205.000	\$ 2.928.150	\$ 70.275.600
Mensajería	Servicios generales	1	\$ 1.205.000	\$ 2.928.150	\$ 35.137.800
Limpieza y conserjería	Servicios generales	6	\$ 1.024.507	\$ 2.489.552	\$ 179.247.745
Arborización y jardinería	Servicios generales	2	\$ 1.024.507	\$ 2.489.552	\$ 59.749.248
Cantidades totales		203	\$ 93.308.014	\$ 226.738.474	\$ 10.842.797.713
IVA (16%)					\$ 1.734.847.634
Costo total por nómina					\$ 12.577.645.347