INSTITUTO DE ACUEDUCTOS ALCANTARILLADOS NACIONAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ

BANCO MUNDIAL

PROYECTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN LA ZONA METROPOLITANA DE PANAMÁ (METRO – AGUA) PRÉSTAMO No 7877-PA

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

CONTRATO NO CC-02-BIRF-2013

TRABAJO DE CONSULTORÍA

INFORME FINAL FASE 2
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

ORIGINAL

CONSORCIO INGEAGUA- INCLAM

INCLAM Ingeniería del Agua

ingeagua

Dirección de Ingeagua-Inclam
Torres de Las Américas, Oficina C-1705.
Ciudad de Panamá, Panamá
Tel.: +507 215-1272
juan.concepcion@inclam.com
flosada@ingeaguademexico.com

Índice general

DOCUMENTO NÚM. 1. MEMORIA Y ANEXOS

Memoria

Anexo núm. 1. Cartografía y topografía

Anexo núm. 2. Geología y geotecnia

Anexo núm. 3. Cálculos funcionales. Dimensionamiento del proceso

Anexo núm. 4. Cálculos hidráulicos

Anexo núm. 5. Cálculos eléctricos

Anexo núm. 6. Instrumentación, automatismo y control

Anexo núm. 7. Estudio de explotación

Anexo núm. 8. Plan de obras

DOCUMENTO NÚM. 2. PLANOS

DOCUMENTO NÚM. 3. PRESUPUESTO

Presupuesto eléctrico

Presupuesto equipos

Presupuesto obra civil

DOCUMENTO NÚM. 1

MEMORIA Y ANEXOS

MEMORIA

Índice

1. Introducción y objeto 1
2. Implantación y entorno de emplazamiento de la PTAR 3
2.1. Ubicación de la PTAR 3
2.2. Cartografía 4
2.3. Geología y geotecnia 5
2.4. Medidas de ordenación mediambiental, estètica y paisajística 5
3. Datos básicos para el diseño de la PTAR 6
3.1. Datos básicos 6
3.1.1. Caudales y cargas contaminantes 6
3.1.2. Procesos de tratamiento. 7
3.1.3. Caracteristicas del efluente depurado 7
3.1.4. Proceso de tratamiento de depuración 8
4. Descripción de las obras e instalaciones de la PTAR. 9
4.1. Alcance de las obras e instalaciones 9
4.2. Línea de agua 10
4.2.1. Pretratamiento 10
4.2.2. Tratamiento primario - decantación 15
4.2.3. Tratamiento biológico fase 1ª 15
4.2.4. Tratamiento biológico – Fase 3ª 17
4.2.5. Desinfección del agua del tratamiento secundario 20
4.2.6. Tratamiento terciario – Fase 1ª 21
4.3. Línea de fangos 23
4.3.1. Elementos 23
4.3.2. Espesamiento de fangos primarios por gravedad 23
4.3.3. Espesamiento de fangos biologicos en exceso por flotación 24
4.3.4. Equipos de ultrasonidos en mejora del proceso de digestión 26
4.3.5. Deposito de fangos mixtos espesados 29

4.3.6. Digestión anaerobia de fangos 29
4.3.7. Almacenamiento de fangos digeridos 31
4.3.8. Deshidratación de fangos 31
4.4. Línea de gas. Almacenamiento en baja presión 32
4.5. Instalaciones de desodorización 33
4.6. Servicios generales y varios 34
4.6.1. Red de agua potable 34
4.6.2. Red de agua industrial y riego de la planta 34
4.6.3. Red de aire comprimido 35
4.6.4. Red de pluviales 35
4.6.5. Vaciados y reboses 35
4.6.6. Instalaciones varias 35
4.7. Obra civil 36
4.7.1. Cimentaciones 36
4.7.2. Estructuras 36
4.7.3. Edificaciones 37
4.7.4. Conducciones interiores 38
4.7.5. Galeria de servicio 39
4.7.6. Urbanización 39
4.8. Instalaciones eléctricas. 40
4.8.1. Centro de transformación PTAR 40
4.8.2. Grupo eléctrogeno de emergencia 41
4.8.3. Mejora del factor de potencia 41
4.8.4. Cuadro de distribución y cuadros locales de BT 42
4.8.5. Alimentación en BT a cuadros electricos y receptores. 43
4.8.6. Alumbrado exterior e interior. 44
4.8.7. Instalación general de red de tierras. 45
4.9. Instrumentación y sistema de control 45
4.9.1. Instrumentación 45
4.9.2. Sistema de control y automatismos 47
5. Expropiaciones, afecciones e interferencias 51
6. Documentos del anteproyecto 51

7. Presupuestos 52
8. Costes de explotación 52
9. Plazos de ejecución y garantia 53

1. Introducción y objeto

El presente documento tiene por objeto el desarrollar a nivel de Anteproyecto o diseño básico, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del distrito de Colón, incluida en el Plan Maestro de Gestión de las aguas pluviales y sanitarias en el distrito de Colón.

Dicha P.T.A.R. se desarrolla para atender a la depuración de los caudales de agua residuales aportados por la red o Sistema de Infraestructuras Sanitarias asociadas a los corregimientos de:

- Barrio Norte
- Barrio Sur
- Cativá
- Cristóbal
- Puerto Pilón
- Sabanitas

En base a las conclusiones de los diferentes estudios efectuados y posibles alternativas de tecnologías de tratamiento de aguas residuales (véase Informe final actividades C y D), se deducen las siguientes consideraciones:

Sobre la población/caudales a considerar se establece como población final 292.719 habitantes equivalentes. A esta población se debe de añadir un nuevo núcleo que están empezando a construir de 5.000 viviendas, con lo que la población objetivo sería de 318.000 h.e. para el año 2035. La distribución por años sería la siguiente:

- 2015: 170.254 h.e.
- 2017: 209.146 h.e.
- 2020: 232.140 h.e.
- 2025: 265.132 h.e.
- 2030: 290.125 h.e.
- 2035: 317.719 h.e.

Con esta configuración, teniendo en cuenta que las conexiones de la red general tendrán que producirse progresivamente porque no se puede hacer toda la inversión en el corto plazo, se ha planteado construir en las siguientes etapas:

- 2017: 1ª fase: 2 líneas de 79.500 = 159.000 h.e.
- 2020-22: 2ª fase: 3ª línea 159.000 + 79.500 = 238.500 h.e.
- 2035: 3ª fase: 3ª línea 238.500 + 79.500 = 318.000 h.e.

Como tratamientos generales de depuración se incluyen:

- Pretratamiento con desbaste de sólidos gruesos y finos, desarenado y desengrasado
- Tratamiento Primario

- Tratamiento Biológico o Secundario, de fangos activos a media carga (en Fases 2ª ó 3ª se adicionaría proceso de eliminación de nutrientes mediante nitrificación-desnitrificación)
- Desinfección en canales de oxidación
- Tratamiento de Fangos con espesamiento, digestión y deshidratación mecánica.

En todas las Fases el caudal punta de tratamiento será: Qpta = 1,89 x Qmed. En tratamientos primario y biológico.

Las actuaciones de cada fase de tratamiento, se establecen con los siguientes alcances y directrices:

1ª Fase:

- Pretratamiento 2 líneas – Las instalaciones que se dimensionan para Qmáx. = 2,5 x Qmed, donde se realizaría la Obra Civil enterrada (Pozo gruesos+Desbaste de sólidos+Elevación+Tamizado) para el Año Horizonte (2030) y los Desarenadores para 1ª Fase.
- Tratamiento primario y Tratamiento Biológico ó secundario: 2 líneas (Sin nitrificación-desnitrificación)
- Desinfección con hipoclorito sódico en cámara de contacto - canales de oxidación. (uso eventual)
- Tratamiento Terciario en Modulo Compacto (Físico-Químico+Filtros) para Ag Industrial de servicio de la Planta.
- Tratamiento de fangos: 1 línea en Espesamiento, 2 líneas en Digestión Anaerobia y 2+1Rva Equipos de deshidratación (secado mecánico)

2ª Fase:

Se contempla como fase intermedia entre Fases 1ª y 2ª ajustándose a las necesidades de la PTAR que se hayan observado con posterioridad a la construcción de la fase 1ª, tanto por el crecimiento poblacional como por la calidad de las aguas.

Inicialmente se consideran:

- Pretratamiento con adecuación y complemento de los equipos de Desbaste sólidos gruesos, Elevación, Tamizado y Desarenado)
- Tratamiento primario y biológico: Incorporación de una tercera línea, decantador primario, reactor biológico y decantador secundario).
- Tratamiento de fangos: 2 líneas en espesamiento, 3 líneas en Digestión Anaerobia y 2 depósitos tampón de fangos digeridos y 3+1Rva. Equipos deshidratación (es decir incorporación de una línea más), así como un segundo gasómetro de almacenamiento en baja presión.

3ª Fase:

Se considera como tratamiento completo, integrado como actuaciones complementarias más significativas las siguientes:

- Pretratamiento con adecuación y complemento de los equipos de Desbaste sólidos gruesos, Elevación, Tamizado y Desarenado, estos últimos para completar cuatro líneas de proceso.
- Tratamiento primario y biológico: Incorporación de una cuarta línea de decantador primario, reactor biológico y decantador secundario.
- Adecuar los tratamientos biológicos anteriores y el de nueva construcción para eliminación de nutrientes (incorporando proceso de Nitrificación-Desnitrificación) y Eliminación Físico-Química de "P".
- En línea de fangos: Ampliación a 4 digestores anaerobios y 4+1Rva. Equipos deshidratación (es decir incorporación de una línea más.

2. Implantación y entorno de emplazamiento de la PTAR

2.1. Ubicación de la PTAR

La PTAR se ha ubicado en una parcela que está previsto sea cedida por el MIVIOT en Altos de los Lagos, en el marco de una actuación de promoción de viviendas incluida en el Proyecto de Renovación Urbana de Colón. En el informe de la actividad E se resumen las distintas ubicaciones propuestas a lo largo del estudio, el proceso de selección de esta ubicación por parte del IDAAN.

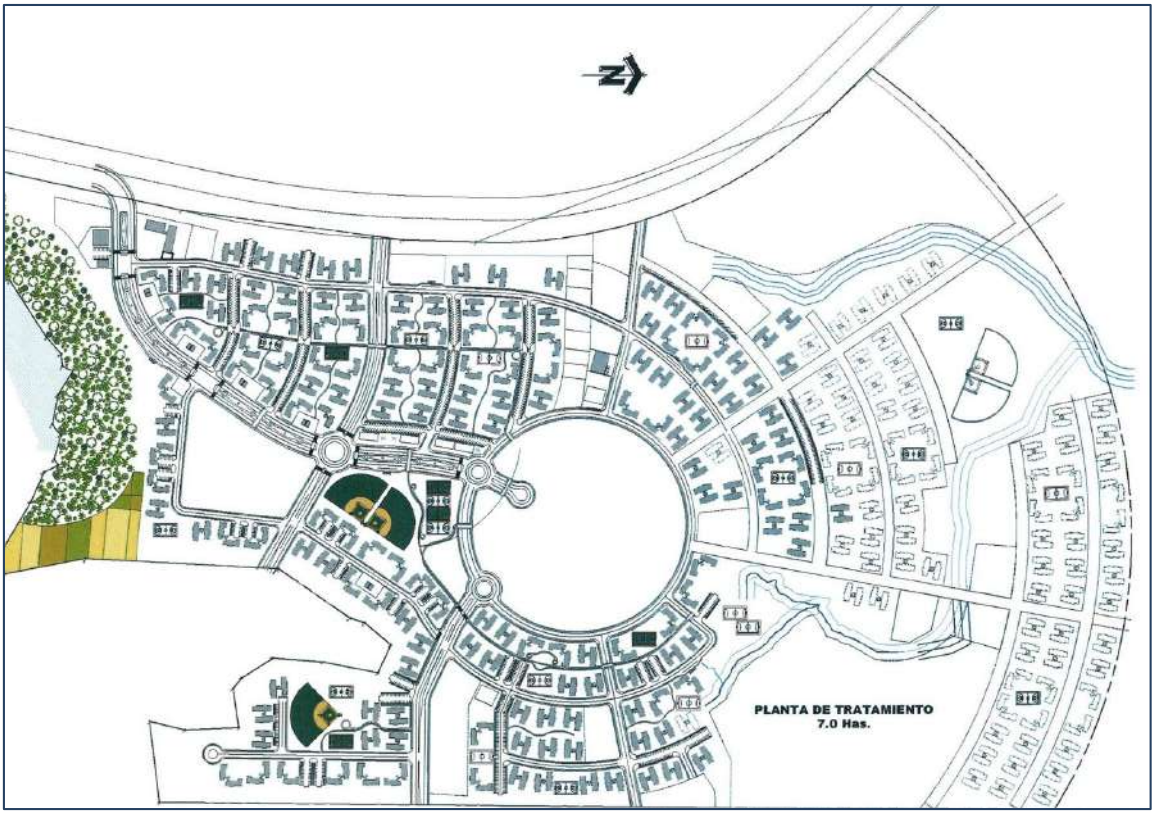


Figura 1. Ubicación para la PTAR, dentro de ámbito geográfico del Proyecto de Renovación Urbana de Colón.

Se consideran varios inconvenientes, transmitidos al IDAAN, que deberán ser tenidos en consideración en la redacción del proyecto constructivo, entre los que destacan:

- Orografía extremadamente abrupta. Esto requeriría un elevado volumen de movimiento de tierras con importantes desmontes y terraplenes para conseguir una superficie nivelada.
- Se incluye una zona con características de inundable, de manera que el terreno encontrado en el total de la superficie es muy heterogéneo con características para nada similares y que puede provocar en un futuro problemas estructurales en los elementos de la planta o asentamientos diferenciales.
- Extrema proximidad a las viviendas diseñadas. Como se puede observar en el esquema que nos envía, la parcela para la PTAR prácticamente limita con zonas donde está prevista la construcción de viviendas según la planificación urbanística realizada, lo cual va en total contradicción con uno de los condicionantes establecidos por el propio IDAAN a través de las distintas notas recibidas: la ubicación no debe afectar a la población circundante por lo que deberá estar alejada de viviendas. Este punto es completamente lógico y necesario por el bien de mantener las condiciones de salubridad de esta población y evitar problemas y molestias por ruidos, olores, etc.

Durante el proceso de selección se han barajado otras ubicaciones que se adaptan mejor a las condiciones de la planta en diversos aspectos, como pueden ser la cota de llegada, la mayor homogeneidad de las características del terreno existente sobre la que asentarla y las mejoras necesarias que éste requeriría y limitar la afección a las viviendas y a la población que resida en las mismas, ya que el futuro diseño urbanístico de esa zona, al realizarse a posteriori, podría adaptar mejor a la ubicación de la PTAR respetando un perímetro mínimo.

De cualquier forma, se trata del terreno que el MIVIOT se presta a ceder al IDAAN para dicho propósito y es la que se ha utilizado para el diseño de la PTAR en esta fase.

2.2. Cartografía

En el Anexo núm. 1 se adjunta la definición del contorno exacto de la parcela donde se ubica, así como la cartografía de base de la situación actual. Sin embargo esta cartografía es únicamente una referencia, pues está previsto un desarrollo urbanístico en el que se realizará un movimiento de tierras para dejar la parcela plana. No ha sido facilitada la cota de la plataforma, con lo cual las cotas indicadas se han referido a una cota relativa que habrá que actualizar cuando se conozca la cota definitiva de dicha plataforma.

2.3. Geología y geotecnia

En el Anexo núm. 2 se realiza una descripción geológica de las principales unidades del ámbito de proyecto y se resumen las características geotécnicas de los materiales, a partir de los datos de los trabajos de campo.

Los niveles identificados han sido los siguientes:

- Nivel 1. Arena limosa (SL) de color marrón de compacidad densa a muy densa.
- Nivel 2. Roca sedimentaria. Tiene en algunos casos dos subniveles
  - Nivel 2a. Roca meteorizada de color marrón-grisáceo de calidad pobre, con una resistencia débil y dureza suave.
  - Nivel 2b. No está presente en todos los casos. Roca sedimentaria de color grisáce a gris claro ligeramente meteorizada de color, resistencia débil y calidad buena.

2.4. Medidas de ordenación mediambiental, estètica y paisajística

La PTAR es una instalación industrial que busca como objetivo minimizar un impacto ambiental producido por el consumo de agua para usos urbanos e industriales.

En la implantación se ha buscado la agrupación de las instalaciones potencialmente productoras de olores que, además, son las que demandan mayor mano de obra, con un doble objetivo: reducir su impacto ambiental mediante la adopción de las medidas correctoras adecuadas y hacer que los trabajos de explotación sean lo más económicos posible.

Las posibles afecciones ambientales más significativas de este tipo de instalaciones, que se producirán en la etapa de explotación, como con: Olores, Ruidos y Manipulación de residuos están contempladas en este Anteproyecto. Las zonas potencialmente productoras de olores se realizarán agrupadas y cubiertas para poder tratar el aire de su interior.

La distribución de las instalaciones y los colores utilizados deben buscar el ofrecer un aspecto que conjugue adecuadamente la estética con la funcionalidad de las mismas.

La tipología constructiva de los edificios será la propia de la zona, buscando su integración paisajística.

3. Datos básicos para el diseño de la PTAR

3.1. Datos básicos

3.1.1. Caudales y cargas contaminantes

Como datos básicos más significativos de la P.T.A.R. se indican los siguientes:

Poblaciones a considerar:

- Año 2017 - 1ª Fase: 159.000 h.e.- 2 líneas de 79.500 h.e
- Año 2020-22 - 2ª Fase: 159.000 + 79.500 = 238.500 h.e.- 3 líneas de 79.500 h.e.
- Año 2035 - 3ª Fase: 238.500 + 79.500 = 318.000 h.e.- 4 líneas de 79.500 h.e.

Con una dotación de 200 l/hab.día, los volúmenes diarios medios a de aguas residuales objeto de depuración son:

- 1ª Fase – Año 2017 = 31.800 m3/día
- 2ª Fase – Año 2020-22 = 47.700 m3/día
- 3ª Fase – Año 2030 = 63.600 m3/día:

En base a los mismos y teniendo en cuenta las variaciones de caudales a lo largo del día se establecen para cada Fase los siguientes caudales de tratamiento:

1ª Fase – Año 2017 = 31.800 m3/día

- Caudal medio horario (Qm) = 1.325 m3/h
- Caudal mínimo (Qmín.= 0,6 x Qm) = 795 m3/h
- Caudal punta (Qpta.=1,89 xQm) = 2.504 m3/h
- Caudal máximo admisible en Pretratamiento (Qmáx.adm.= 2,5 x Qm) = 3.313 m3/h

2ª Fase – Año 2020-2022 = 47.700 m3/día.

- Caudal medio horario (Qm) = 1.988 m3/h
- Caudal mínimo (Qmín.= 0,6 x Qm) = 1.193 m3/h
- Caudal punta (Qpta.=1,89 xQm) = 3.756 m3/h
- Caudal máximo admisible en Pretratamiento (Qmáx.adm.= 2,5 x Qm) = 4.969 m3/h

3ª Fase – Año 2035 = 63.600 m3/día.

- Caudal medio horario (Qm) = 2.650 m3/h
- Caudal mínimo (Qmín.= 0,6 x Qm) = 1.590 m3/h
- Caudal punta (Qpta.=1,89 xQm) = 5.009 m3/h
- Caudal máximo admisible en Pretratamiento (Qmáx.adm.= 2,5 x Qm) = 6.625 m3/h

El presente Anteproyecto contempla el diseño de la P.T.A.R. para la Fase 1ª, con la implantación de los elementos que sea necesario considerar para el posterior crecimiento. El dimensionamiento prevé la definición de las fases siguientes y la disposición de la planta prevé la implantación de las fases 2 y 3.

3.1.2. Procesos de tratamiento.

En la primera fase los processos de tratamiento previstos son los siguientes:

- Pretratamiento: 2 líneas – Las instalaciones que se dimensionan para el Qpta=2,5 x Qm. donde se realizaría la Obra Civil enterrada (Pozo gruesos+Desbaste+Elevación) para el Año Horizonte (3ª Fase)
- Tratamiento primario y secundario: 2 líneas Decantación primaria y 2 líneas Tratamiento biológico a media carga (en reactores biológicos y decantadores secundarios), sin nitrificación-desnitrificación.
- Tratamiento Terciario en Módulo Compacto (Físico-Químico+Filtro) para Agua Industrial de servicio a P.T.A.R (50 m3/h)
- Tratamiento de fangos: 1 línea en espesamiento (gravedad y flotación), 2 líneas en Digestión Anaerobia y Deshidratación mecánica de fangos.

3.1.3. Caracteristicas del efluente depurado

Según la Normativa vigente, los procesos que integran la P.T.A.R. deberán ser capaces de obtener una calidad de vertido a la salida de las aguas tratadas inferiores a límites de los parámetros contaminantes siguientes:

- Demanda Biológica de Oxigeno - DBO5: □ 25 mg/l
- Demanda Química de Oxigeno – DQO: □ 125 mg/l
- Sólidos suspendidos – SS: □ 35 mg/l
- Grupo Coliforme – GC: □ 1 MPN / 100 ml

(MPN) Número más probable en 100 ml de muestra.

Inicialmente, no se considera necesario incorporar Tratamiento de Nitrificación-Desnitrificación para la P.T.A.R., aunque se deberá dejar previsto el espacio necesario ante la posible implantación futura de dicho tratamiento, en particular tanques anóxicos en cabeza de las líneas de tratamiento biológico.

Otros límites de interés en el tratamiento de depuración

- Sequedad fango deshidratado: □ 25 %
- Reducción Sólidos volátiles en digestión: => 45 % en peso

Como se ha indicado anteriormente, en un futuro y ante la posibilidad que el entorno natural en sus proximidades aguas abajo pueda requerir la necesidad de reducir de forma importante los nutrientes, tanto fósforo como nitrógeno, los parámetros de las aguas en vertido final se establecerían adicionalmente en los siguientes límites:

- Nitrógeno Total Kjeldahl: NTK: □ 10 mg/l

- Fosforo Total – Ptotal: 5 mg/l

3.1.4. Proceso de tratamiento de depuración

En base a las características de las aguas residuales aportadas y los limites de calidad de las aguas depuradas, se deducen los rendimientos que deben de cumplir los tratamientos de depuración de las aguas residuales, para ello en la línea de agua se considera como más conveniente el aplicar un tratamiento biológico de fangos activos, ya que dada la magnitud de los caudales y cargas contaminantes, es el proceso técnica y económicamente más favorable estando aplicado en numerosas plantas depuradoras construidas.

El tratamiento biológico convencional de fangos activos se establece en función de la propiedad que posee el agua residual si se somete durante un tiempo a la inyección de aire ocasionando la degradación de la materia orgánica (preferentemente carbonosa) tanto suspendida como disuelta por medio de la actividad de microorganismos y bacterias heterótrofas generadas en el agua residual que actúan sobre la materia orgánica alimentándose de la misma, y transformándola en materia viva, tejido celular, productos volátiles, compuestos inorgánicos oxidados, etc. que por su peso puede eliminarse posteriormente por decantación, al mismo tiempo que favorecen el crecimiento y multiplicación de nuevos microorganismos.

El proceso de inyección de aire en el agua residual se lleva a cabo en tanques denominados “reactores biológicos” y la mezcla de agua y fangos generados (biomasa) se extrae en decantadores secundarios, de modo que el agua decantada constituye el efluente depurado, y de los fangos decantados parte de ellos se recirculan al reactor como fango activo (fangos de recirculación) y el excedente es retirado para su estabilización (fangos en exceso).

Por la forma de incorporación de los fangos de recirculación en los reactores, se establecen varios sistemas funcionales del proceso de fangos activos, aplicando en este anteproyecto el proceso convencional al incorporar el fango en recirculación junto a la entrada del agua en cabeza del reactor recorriendo la masa agua-fango el tanque hasta la salida, ahora bien dado que la inyección de aire en los reactores se diseña con parrillas de difusores distribuidos en la superficie del fondo, el sistema pasaría a denominarse de “mezcla completa” al conservarse la homogeneidad de agua+fango en todo el tanque.

El parámetro de diseño más característico del proceso de fangos activos es la “carga másica” que corresponde a la relación Kg de DBO5 en entrada reactor por día y los kg de fangos contenidos en el volumen del reactor. (Cm = Kg DBO5/día / Kg de fango), su valor viene a representar la cantidad de alimento (materia orgánica del agua residual) y el contenido de microorganismos (sólidos suspendidos totales en reactor biológico). En el presente anteproyecto se adopta Cm = 0,35 kg DBO5/día / Kg MLSS, que corresponde a proceso de fangos activos “a media carga” (0,2 < Cm < 0,4).

Para alcanzar una degradación de la materia orgánica más elevada y selectiva que procure la eliminación de nutrientes, es necesario crear unas condiciones adecuadas mediante procesos anaeróbicos, anóxicos, facultativos y de aireación para alcanzar rendimientos elevados de eliminación de nitrógeno, que inicialmente no se consideran en la Fase 1ª de construcción de la P.T.A.R., si bien se han tenido en cuenta el reservar la superficie necesaria para efectuar en el futuro su construcción.

Las variables aplicadas en el diseño de proceso se exponen en el Anejo nº 3. Cálculos funcionales, resumiendo a continuación los procesos que lo integran y los parámetros de diseño más significativos de la Línea de agua – 1ª Fase de construcción.

Número de líneas de Tratamiento de agua: Dos

Decantación Primaria.

- Carga superficial: 1,16 m3/m2/h a Qmed. y 2,19 a Qpta.
- Carga de sólidos por unidad de superficie: 0,52 Kg/m2/h a Qmed. y
- 0,82 Kg/m2/h a Qpta.
- Tiempo de permanencia: 2,92 h. a Qmed. / 1,85 horas a Qpta.
- Rendimiento de la decantación primaria en DBO5: > 30%
- Rendimiento de la decantación primaria en MES: > 65%
- Fangos decantación primaria: 9.320,22 kg/d a espesamiento por gravedad. Concentración 10 kg/m3

Reactor Biológico.

- Rendimiento teórico de la depuración biológica: > 80%
- Rendimiento diseño de la depuración biológica: > 88,36%
- Carga másica: 0,35 Kg DBO5 entrada / Kg MLSS /d.
- Carga volumétrica de entrada, inferior a 0,77 Kg/DBO5 entrada/m3/día.
- Concentración de sólidos en reactor (a efectos de cálculo) < 3.000 g MLSS / m3.
- Tiempo de retención hidráulica: 5,43 horas a Qmed y 2,88 h a Qpta.
- Concentración de oxigeno disuelto en reactor > a 2,0 mg/l.
- Decantación secundaria.
- Carga superficial o velocidad ascensional: 0,69 m3/m2/h a Qmed y 1,30 m3/m2/h a Qpta.
- Carga de sólidos por unidad de superficie: 2,07 Kg/m2/h a Qmed y 3,90 Kg/m2/h a Qpta.
- Tiempo de retención: 5,48 h a Qmed y 2,90 h a Qpta.
- Recirculación de fangos a decantadores primarios 113 % de Qmed.
- Fangos en exceso del tratamiento biológico: 5.064 kg/d a espesamiento por flotación. Concentración 7,0 kg/m3
- Desinfección (uso eventual).
- Desinfección emergencia del efluente con Hipoclorito sódico.
- Cámara de contacto-canales desinfección. Tiempo de contacto: 28,29 min. a Qmed. y 15,02 min. a Qpta.

4. Descripción de las obras e instalaciones de la PTAR.

4.1. Alcance de las obras e instalaciones

Para una mejor claridad de exposición, dividiremos la Descripción de las Obras e Instalaciones en los siguientes apartados:

- Línea de Agua.
- Línea de Fangos.
- Línea de Gas.
- Servicios Generales y Varios.
- Obra civil.
- Instalaciones eléctricas, instrumentación y control

En el Documento Planos se incluye el Esquema de Tratamiento que facilitar la comprensión de los elementos que componen cada proceso parcial y las relaciones existentes entre los mismos.

En el Anejo Cálculos Funcionales y en el Anejo Cálculos Hidráulicos, se justifica de modo detallado el Dimensionamiento de los procesos y el Perfil hidráulico requerido.

4.2. Línea de agua

Constituida por:

- Pretratamiento
- Tratamiento primario de decantación
- Tratamiento biológico. En Fase 1ª mediante proceso de fangos activos a media carga y mezcla completa.
- Desinfección (uso eventual) y tratamiento terciario para Agua industrial de servicio de la Planta.

4.2.1. Pretratamiento

Incluye un conjunto de operaciones físicas unitarias destinadas a separar aquellos objetos y substancias que por su tamaño, densidad o características, pudieran ocasionar trastornos e incluso daños de difícil y costosa reparación a instalaciones posteriores.

Con este criterio, el Pretratamiento estaría constituido por:

- Obra de llegada y pozo de gruesos
- Desbaste de gruesos – Compactación de residuos
- Elevación de agua bruta
- Desbaste de finos: Tamizado – Compactación de residuos
- Desarenado-desengrasado aireado
- Separación y concentración de grasas y flotantes

- Clasificación y lavado de arenas

Para evitar la complicación de las Obras Civiles necesarias para futuras ampliaciones (Fases 2ª y 3ª), se ha considerado en el presente Anteproyecto la realización de las obras civiles enterradas para la Fase 3ª, y en las fases 1ª y 2ª dotar de los equipos adecuados para los caudales a pretratar en cada una de ellas.

4.2.1.1. Obras de conexión con la E.D.A.R.

La llegada de agua bruta se realiza a través de las infraestructuras de saneamiento proyectadas (colectores y bombeos) hasta una arqueta de reunión de caudales desde la cual será conducida a la obra de llagada de la P.T.A.R. mediante colector de PRFV de 2000 mm de diámetro nominal.

Previamente en un emplazamiento adecuado se dispondrá de un aliviadero de seguridad que evacuará el caudal sobrante que al máximo establecido en llegada a la P.T.A.R. que es en Fase 3ª - Año 2030, de 6.625 m3/h.

4.2.1.2. Obra de llegada y pozo de gruesos

El aislamiento general de la planta se efectuará en la obra de llegada mediante una compuerta motorizada de 2,20 x 2,20 m, que dará paso al pozo de gruesos y, posteriormente, a las instalaciones de desbaste de sólidos gruesos y el bombeo de agua bruta.

El pozo de gruesos, de dimensiones 5,50 metros de longitud por 5,80 metros de anchura, con 1,00 metros de altura trapecial y 1,76 metros de altura recta a caudal máximo admisible en pretratamiento (6.625 m3/h), proporciona un volumen total de 82,23 m3 y un tiempo de retención a caudal máximo de 44,68 segundos. Para caudales menores los tiempos de permanencia aumentan, así para Qpta en Fase 1ª es de 94,83 segundos.

La extracción de los residuos sedimentados se efectúa mediante cuchara bivalva electrohidráulica, de 600 litros de capacidad.

Ésta va sostenida de un puente grúa que permite la fácil evacuación de los residuos a contenedor.

A la salida del pozo se dispone de dos rejas de gruesos formada por carriles ferroviarios con luz libre entre ellos será de 100 mm y el ancho unitario será de 2,50 metros. La limpieza se efectuará manualmente con ayuda de un peine adosado a la cuchara bivalva.

4.2.1.3. Desbaste de sólidos gruesos

El agua residual pasa a continuación del pozo de gruesos a los canales de desbaste de sólidos gruesos, en los que se procede a la interceptación o separación del agua residual de los sólidos de tamaño grande que, de otro modo, podrían deteriorar o bloquear los equipos mecánicos y obstruir el paso de la corriente de agua.

Se dispone de un desbaste de gruesos en tres canales de 1,50 m. de anchura, dotados cada uno de una reja inclinada a 75º automática de limpieza continua, con luz de paso 15 mm.

Los residuos sólidos vierten a un tornillo transportador compactador horizontal que, a su vez, lo hace en un tornillo inclinado compactador, que descarga finalmente en un contenedor de 4 m3 para su transporte a vertedero.

Los canales de desbaste se encuentran aislados en entrada y salida mediante compuertas de accionamiento eléctrico.

En Fase 1ª se dotarían dos canales de equipos de rejas y en Fases 2ª y 3ª, se incorporaría la tercera reja de gruesos.

4.2.1.4. Bombeo de agua bruta

Debido a la variabilidad entre los caudales medios y los caudales máximos admisibles en el pretratamiento (coeficiente 2,50), se han proyectado dos tipos de bombas sumergibles de diferentes caudales unitarios, así en:

Fase 1ª: 3 ud+1 ud reserva, de tipo A, caudal unitario 450-670 m3/h y 3 ud+1 ud reserva, de tipo B, caudal unitario 850 m3/h.

Fase 2ª: 3 ud+1 ud reserva, de tipo A, caudal unitario 450-670 m3/h y 3 ud+1 ud reserva, de tipo B, caudal unitario 1.350 m3/h.

Fase 3ª: 3 ud+1 ud reserva, de tipo A, caudal unitario 850-1325 m3/h y 3 ud+1 ud reserva, de tipo B, caudal unitario 1700 m3/h.

En todas las fases, 2 de las bombas tipo A, dispondrán de variador de frecuencia electrónico, el resto de las bombas serán de caudal fijo con arrancadores electrónicos escalonados, para evitar intensidades punta en los arranques.

En base a la distribución de caudales adoptada, el funcionamiento con 3 ud. Bombas tipo A (una de ellas con funcionalidad en baja frecuencia) y 2 uds. Bombas tipo B, permiten en las tres Fases de construcción, el caudal de bombeo total de 3.490 m3/h; 4.970 m3/h y 6.900 m3/h, es decir la elevación de los caudales máximos admisibles en Pretratamiento.

Cada tipo de bomba lleva su correspondiente tubería de impulsión individualizada, estando dotada de la correspondiente válvula de retención, y descarga en la cámara de entrada a los canales de tamizado.

En la cámara de descarga del bombeo se ha proyectado un aliviadero de seguridad de 5,50 m de longitud, que comunica con el pozo de bombeo de agua bruta mediante la correspondiente tubería, su incorporación se justifica para evitar incidencias por maniobras inadecuadas en las compuertas de las instalaciones de tamizado y desarenado.

4.2.1.5. Tamizado de sólidos finos

Formado por cuatro canales de 1,00 m de anchura, dotados con cuatro tamices autolimpiables de 3 mm de luz libre de paso. Los residuos sólidos vierten a un tornillo transportador compactador de rosca sin eje, que a su vez descarga en un contenedor para su transporte a vertedero.

Los canales de desbaste se encuentran aislados mediante compuertas de accionamiento eléctrico y llevan su correspondiente vaciado mediante válvula manual.

La regulación de funcionamiento del sistema de limpieza, se realizara de forma automática por controlador de nivel o por temporización.

En Fase 1ª se dotarían dos canales de equipos de tamices, en Fase 2ª se incorporaría un tercer Tamiz y en Fase 3ª el cuarto.

4.2.1.6. Desarenador-desengrasador

El objeto de los desarenadores-desengrasadores es la extracción de la mayor cantidad posible de las arenas y grasas que contiene el agua. Dentro de la denominación de arenas se incluye a las arenas propiamente dichas, gravas, partículas más o menos grandes de materias minerales y otros elementos de origen no orgánico. Dentro de las grasas se incluyen estas, las espumas y demás materias flotantes más ligeras que el agua, que de otra forma podrían ser transportadas con el agua depurada en cada proceso parcial, o ser recogidas junto con los fangos, a los procesos de espesamiento y digestión anaerobia, con el consiguiente problema de formación de costras.

Cada desarenador está formado por dos canales paralelos denominados desarenador y desengrasador separados por una pantalla deflectora de aluminio. En el presente diseño se ha previsto disponer en Fase 1ª dos líneas de desarenador-desengasador y en Fase 2ª y 3ª cuatro líneas.

El presente Anteproyecto contempla únicamente la construcción de los desarenadores-desengrasadores asociados a la Fase 1ª, para ello se proyectan dos unidades de instalaciones de desarenado-desengrasado, del tipo longitudinal aireado de longitud 20,00 m, con ancho de la zona de desarenado 3,40 m, y 1,60 m en la zona de desengrasado, con altura recta 1,20 m y altura trapecial 3,60 m, proporcionando una superficie unitaria en zona desarenado de 68 m2 y de un volumen unitario de 438,32 m3, ello proporciona unas cargas superficiales de 9,74 m3/m2/h a caudal medio y 24,36 m3/m2/h a caudal máximo admisible en pretratamiento, y unos tiempos de permanencia de 39,74 min y 15,90 min. respectivamente para los caudales anteriormente indicados.

La alimentación de agua se realiza por compuertas en la llegada de agua de tamices y se recoge mediante un vertedero longitudinal de 5,20 m en la salida de agua.

Cada desarenador-desengrasador dispone de un puente móvil de 5,20 m. de luz dotado de una bomba para la extracción de las arenas de 60 m3/h y unas rasquetas superficiales para el barrido de las grasas.

La aportación de aire a los desarenadores se realiza mediante tres soplantes (1 en reserva) de caudal unitario 550 Nm3/h a 0,35 bar. que impulsan el aire a las parrillas de distribución (una por desarenador) dotadas, cada una de ellas, de 44 difusores de burbuja gruesa. Todas las soplantes disponen de variador de frecuencia electrónico.

La extracción de las arenas se realiza mediante una bomba centrífuga vertical, instalada sobre cada puente de los desarenadores, de caudal unitario 60 m3/h a 2,00 m.c.a. El caudal arena-agua bombeado descarga en un canal longitudinal cada dos desarenadores que conducen la mezcla hasta un clasificador-lavador de arenas donde se efectúa la separación de las arenas con el menor grado de humedad posible, mediante rasquetas de vai-ven en obra de hormigón o por tornillo helicoidal en depósito de acero inoxidable, de capacidad unitaria 125 m3/h. Las arenas del clasificador descargan en un contenedor para su retirada a vertedero.

Las grasas y flotantes arrastradas por el puente viajante de cada desarenador descarga en una caja de grasas de dimensiones 1,60 m de largo por 0,80 m de ancho construidas en acero inoxidable, que son transportadas mediante tubería a un concentrador metálico con barredor superficial reduce la humedad a las grasas y su volumen, siendo finalmente descargadas en un contenedor de especial para transporte de las grasas y flotantes a vertedero. La capacidad del separador de grasas es de 60 m3/h y en él está centralizada la recogida de todos los sobrenadantes de la planta.

Los desarenadores-desengrasadores poseerán un by-pass que permitirá la evacuación de las aguas de salida de tamices al by-pass general de la planta.

El sistema combinado proyectado de desarenado-desengrasado aireado supone, además de un menor coste de implantación, unificar en una sola instalación la extracción y disposición de arena y grasas, minimizando el impacto ambiental y estético.

Todas las instalaciones de Pretratamiento se ubican en el interior de un edificio de 54,90 x 20,90 m, que permitirá su desodorización.

4.2.1.7. Medida y regulación de caudal a Decantación Primaria

La conexión entre la salida del agua pretratada en los desarenadores y la arqueta de alimentación y reparto a los decantadores primarios se realiza mediante tubería de 900 mm de diámetro en la que se instala un caudalímetro de 500 mm.

Debido a que el caudal máximo de agua admisible en Pretratamiento (3.313 m3/h) es superior al caudal punta de los procesos de tratamiento primario y biológico (2.504 m3/h) se requiere efectuar la regulación de caudal de alimentación al tratamiento primario y derivar los caudales excedentes, dicha operación se lleva a cabo mediante una compuerta mural servomotorizada de dimensiones 1,40 x 1,40 m situada en el canal de salida de desarenadores y comandada su

apertura o cierre en función del medidor de caudal.
Los caudales excedentes se conducen al by-pass general de la planta.

4.2.2. Tratamiento primario - decantación

El tratamiento primario de las aguas residuales está configurado por un proceso de decantación, donde se efectúa la separación, por decantación o sedimentación física, de los sólidos en suspensión del agua residual pretratada.

La decantación se realizará en dos decantadores circulares de 27 m. de diámetro y 3,00 m de altura útil, correspondientes a las dos líneas de proceso y asociado cada uno a su reactor de forma independiente, incorporando las interconexiones adecuadas, en caso que por funcionamiento se considere necesario.

Los decantadores son de tipo gravedad, con entrada del agua por columna central con anillo deflector, vertedero perimetral en canal de recogida, puente radial dotado de rasquetas de fondo y de superficie, extracción central por fondo de fangos y recogida de flotantes mediante caja sumergida de altura regulable.

El agua clarificada es recogida en un canal dotado de vertedero y pantalla deflectora, que vierte a una arqueta exterior que alimenta el canal de salida de agua depurada.

Los fangos primarios decantados en cada decantador se conducen a una arqueta para cada uno de ellos, desde donde se extraen del sistema mediante bombas sumergibles y se impulsan al tratamiento de fangos (espesador de gravedad). Se dispone para ello de 2 ud de bombas de caudal 40 m3/h y 1 ud de reserva de 40 m3/h.

La evacuación de los flotantes del sistema se efectuará desde una arqueta conjunta para ambas líneas, mediante 2 ud de bombas sumergibles de caudal unitario 10 m3/h y dos unidades de reserva en almacén, que los impulsarán al separador-concentrador de grasas del pretratamiento.

4.2.3. Tratamiento biológico fase 1ª

El tratamiento biológico en Fase 1ª de construcción se diseña en base a un proceso de fangos activos a media carga en sistema funcional de mezcla completa con objeto de eliminar mayoritariamente la materia orgánica carbonosa, tal como se ha expuesto en Apdo. 3.1.3. de la presente Memoria.

Las instalaciones que configurarían esta Fase 1ª, permitirán el tratamiento de: Caudal medio 1.325 m3/h; y Caudal punta 2.504 m3/h (Coef.Pta.= 1,89), en base a los siguientes elementos:

Dos reactores biológicos, de dimensiones unitarias 48,00 x 15,00 x 5,00 m. de altura útil que conlleva a un volumen unitario de 3.600 m3 y se diseñan como tanques abiertos de hormigón armado, permitiendo con juegos de compuertas efectuar el aislamiento de cada uno de ellos y el by-pass de cada conjunto de dos, es decir de cada línea. La salida de agua se efectúa por vertedero longitudinal en toda su anchura dotado con deflector, impidiendo el paso directo de la lámina superficial al decantador. Se proyecta una guarda de 75 cm para evitar salpicaduras.

Cada reactor posee una única zona aireada, reservando espacio suficiente para incorporar en un futuro zonas anaerobia y facultativas que complementadas con mayor aportación de aire permitirían la adaptación de un proceso de nitrificación-desnitrificación.
Por el peso de la contaminación en BO5 aportada por las aguas residuales (5.565 kg DBO5/día) y la carga másica de diseño Cm = 0,35 kg DBO5/día / kg MLSS, se establece las necesidades de aire a aportar en los dos reactores biológicos de Fase 1ª, que para 25º C de temperatura del efluente, el caudal de aire medio requerido es de 6.964 Sm3/h y máximo de 10.231 Sm3/h.

Como equipos de producción de aire a estos reactores se han previsto:

- 2 ud + 1 ud (reserva) – Soplantes de émbolos rotativos Qu = 5.200 Sm3/h (4.801 N/m3/h) / H = 5,8 m.c.a. Potencia motor 132 kW.

Los equipos permitirán suministrar aire en las cantidades variables que solicite el sistema en función de la cantidad de oxigeno disuelto medido en cada reactor y su regulación será por variadores de frecuencia asociados a dos 2 soplantes. En los colectores generales de cada línea se sitúan un total de dos medidores del caudal de aire aportado.

Las soplantes se ubicarán en un único edificio de producción de aire, dotado de las medidas necesarias y protecciones para evitar un nivel de ruidos molestos, considerando la incorporación de cabinas en los equipos de producción y aislamientos acústicos en la obra civil.

La distribución de difusores en cada reactor, es la siguiente:

- Zonas aireadas (Qmáx.) = 10.400 Nm3/h: 3 ud parrillas de 336 difusores (12 filas x 28 dif.) que suponen 1008 difusores por reactor y un total de 2.016 difusores para 2 reactores.

En cada reactor, del colector general se derivan colectores bajantes de aire independientes para cada parrilla, dotados de las válvulas necesarias para permitir el cierre total ó parcial en cada una.

El propio sistema de aireación será suficiente para garantizar la agitación de los fangos, de modo que se impida la formación de sedimentos. Por si en explotación se deseara anular la parrilla en zona próxima a la entrada de agua residual se han previsto instalar en cada reactor un agitador sumergible.

4.2.3.1. Decantación Secundaria y Recirculación Fangos. Fase 1ª.

La decantación secundaria se realizará en dos decantadores circulares de 35 m. de diámetro y 3,50 m de altura útil, correspondientes a las dos líneas de proceso en 1ª Fase, manteniendo de forma independizada las dos líneas con sus reactores correspondientes.

El caudal de diseño corresponde a la aportación de agua bruta y el caudal de fangos en recirculación.

Los decantadores son de tipo gravedad, con entrada del agua por columna central con anillo deflector, vertedero perimetral en canal de recogida, puente radial dotado de rasquetas de fondo y de superficie, extracción central por fondo de fangos y recogida de flotantes mediante caja sumergida de altura regulable.

El agua clarificada es recogida en un canal dotado de vertedero y pantalla deflectora, que vierte a una arqueta exterior que alimenta el canal de salida de agua depurada.

La recirculación de fangos que requiere esta parte del tratamiento para mantener el equilibrio biológico del sistema, se obtendrá mediante bombeo de los fangos decantados a los reactores.

Sus principales componentes son:

- 4 + 2 (Rva.) ud. Bombas sumergibles Qu = 400 m3/h.
- 2 ud. Medidor electromagnético de recirculación de fangos, en tubería DN350 mm.

El excedente (fangos biológicos en exceso) se extrae del sistema y se evacua al tratamiento de fangos (Espesador de flotación), mediante bombeo:

- 2 + 2 (Rva.) ud. Bombas sumergibles Qu = 40 m3/h.

La evacuación de los flotantes del sistema se efectuará desde una arqueta conjunta para ambas líneas, mediante 1+ 1 (Rva.) ud bombas sumergibles de caudal unitario 15 m3/h y que los impulsarán al separador de grasas del pretratamiento.

4.2.4. Tratamiento biológico – Fase 3ª

El tratamiento biológico convencional permite la degradación de la materia orgánica, si la calidad final del efluente depurado requiere la reducción del nitrógeno en el medio receptor, se debe de adecuar el proceso biológico convencional de modo que se consigan condiciones tales que favorezcan la generación de microorganismos que transformen el nitrógeno amoniacal en nitratos, el efluente así nitrificado en condiciones aerobias, puede ser desfavorable igualmente al medio receptor al potenciar la eutrofización del mismo, potenciándose por la existencia de fósforo, por lo cual se requiere efectuar la desnitrificación del mismo, para convertir los nitratos en nitrógeno gas mediante microorganismos facultativos

heterótrofos en condiciones anóxicas. Como las bacterias actuantes en la biodegradación aerobia de la materia orgánica poseen la facultad de desnitrificar los nitratos producidos asimilando la propia materia orgánica del agua residual, se aprovecha la propia recirculación de fangos para favorecer la eliminación de nitratos.

Aunque en la fase anaerobia inicial del efluente en el tratamiento biológico se producen reacciones de fermentación y liberación de fósforo, esta eliminación puede ser insuficiente ante los requerimientos a alcanzar por lo que usualmente se aplica la "eliminación química" de fósforo.

El tratamiento biológico en Fase 3ª de construcción se ha previsto pueda realizarse mediante un proceso de fangos activos con nitrificación y desnitrificación, seguido de clarificadores secundarios y recirculación de fangos interna y externa.

El tratamiento biológico de fangos activados en la P.T.A.R. en esta 3ª Fase se realizaría en cuatro líneas iguales, subdividida cada una de ellas en dos. Una de elles correspondería a la adaptación de los dos reactores biológicos de la Fase 1ª, con la incorporación en ambos de una zona anaerobia previa a la zona aireación y una zona facultativa, así como un incremento en la aportación de aire. La segunda línea seria la adecuación del reactor biológico de Fase 2ª, de modo análogo a la Fase 1º con la adición de un segundo reactor en paralelo asociado a la Fase 3ª, de este modo todas las líneas permitirían el funcionamiento con el proceso de fangos activos con desnitrificación previa y nitrificación en zona aireada.

Las instalaciones que configurarían esta Fase 3ª, permitirán el tratamiento de: Caudal medio 2.650 m3/h; y Caudal punta 5.009 m3/h (Coef.Pta.= 1,89)

Los cuatro reactores biológicos, de dimensiones unitarias 74,00 x 15,00 x 5,00 m. de altura útil poseen un volumen unitario de 5.550 m3 y se diseñan como tanques abiertos de hormigón armado, permitiendo con juegos de compuertas efectuar el aislamiento de cada uno de ellos y el by-pass de cada conjunto de dos, es decir de cada línea. La salida de agua se efectúa por vertedero longitudinal en toda su anchura dotado con deflector, impidiendo el paso directo de la lámina superficial al decantador. Se proyecta una guarda de 75 cm para evitar salpicaduras.

Cada reactor posee tres zonas diferenciadas, de las siguientes características, según el orden que sigue el agua, y corresponden a:

- Zona Anaerobia. Dimensiones: 16 x 15 x 5,0 m – Vol.= 4.800 m3
- Zona Facultativa. Dimensiones: 10 x 15 x 5,0 m – Vol.= 3.000 m3
- Zona Aireación. Dimensiones: 48 x 15 x 5,0 m – Vol.= 14.400 m3

Según la función de cada una de las zonas, estas estarán equipadas ó no de incorporar aire como elemento de proceso. La oxigenación se llevará a cabo mediante la inyección de aire a través de difusores elásticos de membrana y burbuja fina, montados sobre parrillas situadas en el fondo con densidades de difusores diferentes de acuerdo con las necesidades de cada zona.

Respecto a la totalidad de los cuatro reactores biológicos de Fase 3ª, para 25º C de temperatura del efluente, el caudal de aire medio requerido es de 20.532 Sm3/h y máximo de 33.382 Sm3/h.

Como equipos de producción de aire a estos reactores se han previsto:

- 6 ud + 1 ud (reserva) – Soplantes de émbolos rotativos Qu = 5.500 Sm3/h (5.078 N/m3/h) / H = 5,8 m.c.a. Potencia motor 132 kW.

que permitirán suministrar aire en las cantidades variables que solicite el sistema en función de la cantidad de oxigeno disuelto medido en cada reactor y su regulación será por variadores de frecuencia asociados a 4 soplantes. En los colectores generales de cada línea se sitúan un total de cuatro medidores del caudal de aire aportado.

Las soplantes se ubicarán en un único edificio de producción de aire, dotado de las medidas necesarias y protecciones para evitar un nivel de ruidos molestos, considerando la incorporación de cabinas en los equipos de producción y aislamientos acústicos en la obra civil.

La distribución de difusores en cada reactor, por zonas, es la siguiente:

- Zonas facultativas (Qmáx.) = 5.253 Nm3/h: 1 ud parrillas de 280 difusores (10 filas x 28 dif.) que suponen 280 difusores por reactor y un total de 1.120 difusores para 4 reactores.
- Zonas aireadas (Qmáx.) = 30.470 Nm3/h: 3 ud parrillas de 504 difusores (18 filas x 28 dif.) que suponen 1512 difusores por reactor y un total de 6.048 difusores para 4 reactores.

Cada una de las zonas que es necesario ó existe la posibilidad de incorporación de aire se dispone de colectores bajantes de aire independientes en cada parrilla, dotado de las válvulas necesarias para permitir el cierre total ó parcial en cada una.

El propio sistema de aireación será suficiente para garantizar en cada zona la agitación de los fangos, de modo que se impida la formación de sedimentos.

En las zonas anaerobia y facultativas para efectuar la agitación se han previsto instalar por cada reactor:

- 2 Ud agitadores sumergibles en Zonas anóxicas
- 1 Ud agitador sumergible en Zonas facultativas

4.2.4.1. Recirculación Interna de licor mixto. Fase 3ª.

Por necesidades de proceso es necesario efectuar la recirculación interna de licor mixto en cada uno de los reactores, para lo cual se dispone en cada reactor, en su última zona, de una bomba sumergible de 2.700 m3/h que eleva dicho volumen a un canal superior que transcurre paralelo al muro de separación entre reactores de la misma línea y permite la descarga de agua en la zona anaerobia de llegada del agua al tratamiento biológico.

Una vez que la materia orgánica haya sido suficientemente oxidada, el licor mezcla de los reactores biológicos se envía a los decantadores secundarios, en los que se separa el agua depurada y los fangos floculados.

4.2.4.2. Decantación Secundaria y Recirculación Fangos. Fase 3ª.

La decantación secundaria se realizará en cuatro decantadores circulares de 35 m. de diámetro y 3,50 m de altura útil, correspondientes a las dos líneas de proceso en 1ª Fase, y los dos asociados a las Fases 2ª y 3ª.

El caudal de diseño corresponde a la aportación de agua bruta y el caudal de fangos en recirculación.

Los decantadores son de tipo gravedad, con entrada del agua por columna central con anillo deflector, vertedero perimetral en canal de recogida, puente radial dotado de rasquetas de fondo y de superficie, extracción central por fondo de fangos y recogida de flotantes mediante caja sumergida de altura regulable.

El agua clarificada es recogida en un canal dotado de vertedero y pantalla deflectora, que vierte a una arqueta exterior que alimenta el canal de salida de agua depurada.

La recirculación de fangos que requiere esta parte del tratamiento para mantener el equilibrio biológico del sistema, se obtendrá mediante bombeo de los fangos decantados a los reactores.

Sus principales componentes asociadas a las cuatro líneas son:

- 8 + 4 (Rva.) ud. Bombas sumergibles Qu = 400 m3/h.
- 4 ud. Medidor electromagnético de recirculación de fangos, en tubería DN350 mm.

El excedente (fangos biológicos en exceso) se extrae del sistema y se evacua al tratamiento de fangos (Espesadores de flotación), mediante bombeo:

- 4 + 2 (Rva.) ud. Bombas sumergibles Qu = 40 m3/h.

La evacuación de los flotantes del sistema se efectuará desde dos arquetas para cada dos líneas, situadas en cada una 1 ud + 1 (Rva.) bombas sumergibles de caudal unitario 15 m3/h que los impulsarán al separador de grasas del pretratamiento.

4.2.5. Desinfección del agua del tratamiento secundario

A la salida del agua del tratamiento secundario se dispondrá de una cámara de contacto – canales de oxidación para permitir la desinfección eventual o de emergencia de esta agua con hipoclorito sódico.

Las dimensiones de la cámara son: 22,00 x 10,55 x 3,00 m, que proporciona un volumen de 627 m3, lo que equivale a un tiempo de permanencia de 15 minutos a caudal punta y 28 minutos a caudal medio.

La cámara de contacto dispondrá de un by-pass con sus correspondientes compuertas de aislamiento.

Las instalaciones asociadas al reactivo hipoclorito sódico permitirán la dosificación media de 6 ppm de Cl2 y máxima de 8 ppm, y son las siguientes:

- 2 ud deposito de PRFV de 20 m3 de capacidad
- 1+1(Rva.) ud. bombas dosificadoras de Qu = 25-150 l/h.

Al final del último canal de contacto se dispondrá de un vertedero lineal calibrado que permitirá la medida de caudal de las aguas tratadas en la P.T.A.R. antes de su vertido.

Finalmente el agua se conducirá por una tubería de diámetro 900 mm. hasta el punto de vertido final

4.2.6. Tratamiento terciario – Fase 1ª

El tratamiento terciario previsto para las aguas procedentes del tratamiento secundario se dimensiona para las necesidades de Agua Industrial de servicio de la planta, para un caudal medio diario de 600 m3/d y estaría formado por:

- Elevación de las aguas al Tratamiento Terciario
- Tratamiento físico-químico con adición de reactivos en un modulo de decantación lamelar
- Filtración mediante filtros de malla autolimpiables

Las principales características y elementos constituyentes de cada uno de ellos se indican a continuación:

4.2.6.1. Elevación al Tratamiento Terciario de Agua Industrial

El agua procedente del tratamiento secundario es necesario elevarla para facilitar el emplazamiento de sus instalaciones, para lo cual se diseña un bombeo al tratamiento terciario compuesto por 1+1(Rva) uds. de bombas sumergibles de caudal unitario 50 m3/h a 3,50 m.c.a., que la impulsarían hasta la arqueta de entrada al modulo lamelar del tratamiento terciario. Dicha elevación y el tratamiento terciario se diseña para funcionar durante 12 h/d. y poseerá en la tubería de impulsión un medidor de caudal electromagnético en tubería de diámetro DN 80 mm.

4.2.6.2. Tratamiento físico-químico en modulo de decantación lamelar

El Tratamiento físico-químico con adición de reactivos y decantación lamelar, se dispondrá en una línea formada en su conjunto por:

- 1 ud Cámara de Mezcla rápida. Tiempo de mezcla: 60 seg., Volumen unitario: 0,83 m3, provista de agitador rápido
- 1 ud Cámara de Floculación. Tiempo permanencia: 18,60 min., Volumen unitario: 15,54 m3, provista de electroagitador lento de paletas.
- 1 ud Cámara de decantación de dimensiones unitarias 3,23 x 2,38 x 2,60 m. con una superficie de total proyectada de placas ó lamelas de 75,10 m2, para permitir un régimen uniforme a baja velocidad. Velocidad de Hazen = 0,67 m/h.

Como reactivos de adición, se ha previsto un coagulante tipo Sulfato de Alúmina con dosificaciones med. 20 mg/l y máx. 40 mg/l y un polielectrolito como coadyuvante con dosificaciones med. 1,0 mg/l. y máx. 3,0 mg/l.

La instalación conlleva los siguientes elementos:

- 1 ud modulo de decantación lamelar de dimensiones exteriores: 6,28 x 2,50 x 2,89 m con dos tolvas inferiores para recogida de fangos sedimentados.
- 1 ud deposito PRFV de 3-5 m3 almacenamiento Sulfato de Alúmina
- 1+1(Rva.) ud Bombas dosificadoras de Qu = 0,5 – 6,0 l/h
- 1 ud deposito preparación automática de Polielectrolito aniónico. V = 400 l
- 1+1(Rva.) ud Bombas dosificadoras de Qu = 5-40 l/h
- 1 ud Deposito de almacenamiento de fangos y agua de lavado de filtros de 30 m3 y 1+1(Rva.) uds bomba de extracción de 15 m3/h

4.2.6.3. Filtración en filtros de malla autolimpiables

Entre las instalaciones de filtración de aguas residuales de posible aplicación, se ha seleccionado y proyectado la constituida por filtros de malla autolimpiables con grado de filtración de 200 micras, con área de filtración de 750 cm2 y malla de alambre tejido de acero inoxidable moldeado 316 L

Para los caudales a tratar, se dispondrán de 1+2 Rev. uds. filtros de mallas de caudal 80-50 m3/h con presiones de trabajo de 2 a 8 bar.

Equipos complementarios para el lavado de filtros y distribución de agua industrial son los siguientes:

- 1 ud Grupo hidroneumático de 50 m3/h de caudal configurado por 1+2 Rva activa bombas multicelulares de 25 m•/ cada una y un calderín acumulador de 1000 litros

El agua de lavado así como la purga de fango procedente del decantador lamelares serán retornados a cabecera de planta por las bombas anteriormente definidas.

4.2.6.4. Deposito de almacenamiento agua industrial

Con objeto de disponer de un volumen de agua industrial procedente del tratamiento terciario para los usos que se determinen en la planta, se ha diseñado un deposito de almacenamiento en hormigón armado rectangular, de dimensiones 25,60 x 6,00 x3 ,50 m que permite almacenar un volumen de 537,60 m3, es decir volumen próximo al volumen de tratamiento diario de 600 m3/día.

4.3. Línea de fangos

4.3.1. Elementos

La línea de fangos está constituida por:

- Extracción de fangos primarios
- Tamizado de fangos primarios
- Espesamiento por gravedad de fangos primarios
- Extracción de fangos en exceso del tratamiento biológico
- Espesamiento por flotación de fangos del tratamiento biológico
- Mezcla de fangos espesados
- Instalación de ultrasonidos
- Digestión anaerobia
- Almacenamiento de fangos digeridos
- Deshidratación y silos almacenamiento de fangos secos.

Los procesos de espesamiento por gravedad de los fangos primarios y espesamiento por flotación de los fangos del tratamiento biológico, permiten aumentar la concentración de los sólidos y en consecuencia reducir el volumen del digestor.

4.3.2. Espesamiento de fangos primarios por gravedad

4.3.2.1. Extracción de fangos primarios de decantadores

Los llamados fangos primarios son los sólidos sedimentados y evacuados en las dos líneas de decantación de 1ª Fase, que serán evacuados del sistema hacia los espesadores de gravedad.

Los fangos primarios, se envían mediante 2+2 (Rva) bombas sumergibles de 80 m3/h de capacidad unitaria y 5 m.c.a. al tamizado de fangos previo al espesador de gravedad.

4.3.2.2. Tamizado de fangos primarios

Previo al espesamiento y para quitar los residuos sólidos de pequeño tamaño que posteriormente podrían acumularse en los digestores formando costras e inhibiendo el proceso, se dispone un tamizado para los fangos primarios, constituido por dos tamices

rotativos autolimpiables de 160 m3/h (uno en reserva activa), con paso de malla de 1,5 mm. y limpieza automática mediante agua a presión.

Los sólidos retenidos en cada uno de los dos tamices se evacuan directamente por gravedad a dos contenedores para su transporte posterior a vertedero.

4.3.2.3. Espesador de gravedad de fangos primarios

Para la Fase 1ª de construcción de la P.T.A.R, se ha diseñado el espesamiento para los caudales de fangos procedentes de los decantadores primarios y la pequeña aportación que procede del tratamiento terciario de agua industrial que supone un total de: 9.320,22 kg/d; concentración de 10 kg/m3 y por tanto un volumen de 932,08 m3/día, que se extraerán con un tiempo de purgas de 8 h/día.

Se ha proyectado en Fase 1ª un espesador de gravedad en tanque de hormigón circular de 18 m de diámetro y 3,85 m de altura cilíndrica útil, con puente fijo, brazos de barrido de fondo con elementos de agitación, cabeza de accionamiento central y extracción de fangos también central. Estará dotado de cubierta en cúpula de PRFV para desodorización.

El espesador proyectado posee un volumen de de 1.047,85 m3 que supone un tiempo de retención de 26,98 h y con una superficie de 254,47 m2 la carga superficial de sólidos es de 36,55 kg/m2/día.

El proceso de espesamiento proporciona una reducción del volumen de fangos espesados a 233,01 m3/d y un aumento de concentración a 40 kg/m3.

La extracción o purga de los fangos primarios espesados se realiza por gravedad y son conducidos al depósito de almacenamiento de fangos mixtos (primarios+biológicos), regulándose su volúmenes de salida por una válvula de regulación automática.

4.3.3. Espesamiento de fangos biologicos en exceso por flotación

4.3.3.1. Extracción de fangos biológicos en exceso

Los fangos secundarios en exceso del tratamiento biológico producidos en los reactores biológicos y recogidos en los decantadores secundarios, se extraen de estos, a una arqueta por cada decantador y de ambas se impulsan mediante 4+4 (Rva.) uds de bombas sumergibles de 40,00 m3/h y 7 m.c.a. de altura manométrica hasta el espesamiento por flotación.

4.3.3.2. Espesador de flotación de fangos biológicos

Para la Fase 1ª de construcción de la P.T.A.R, se ha diseñado el espesamiento para los caudales de fangos en exceso procedentes del tratamiento biológico de los decantadores secundarios,

que suponen un total de: 5.064,10 kg/d; concentración de 7 kg/m3 y por tanto un volumen de 723,40 m3/día, que se extraerán con un tiempo de purgas de 16 h/día.

Se ha proyectado en Fase 1ª un espesador de flotación en tanque de hormigón circular de 9 m de diámetro y 3,00 m de altura cilíndrica útil, con puente fijo, brazos de barrido de fondo y superficiales, cabeza de accionamiento central y extracción de fangos por fondo y mediante caja colectora superficial. Estará dotado de cubierta de PRFV para desodorización.

El espesador proyectado posee un volumen de de 188,10 m3 que permite un tiempo de retención de 2,09 h y con una superficie de 59,45 m2 la carga de sólidos es de 3,55 kg/h/m2.

El proceso de espesamiento proporciona una reducción del volumen de fangos espesados a 126,60 m3/d y un aumento de concentración a 40 kg/m3.

El sistema de presurización necesario para la aportación de aire como apoyo para aligerar los fangos y conseguir su flotación se compone de:

- 2+1 (Rva) uds. bombas centrífugas horizontales de recirculación de caudal unitario 30 m3/h a 51 m.c.a.
- Un sistema de presurización, compuesto por: 1+1 (Rva) uds. compresores rotativos (uno de reserva) de caudal unitario 42 Nm3/h a 7 Kg/cm2, un depósito de presurización de 1,80 m3 de volumen y un panel de control de aire.

Para favorecer el espesamiento se proyecta el acondicionamiento de los fangos mediante adición de polielectrolito cationico con dosificaciones media y máxima de 2 y 4 kg/TnMS, respectivamente.

Asociados a este reactivo, se cuenta con:

- 1 Ud Acondicionamiento de fangos con adición de polielectrolito, formada por:
- 1 ud deposito de preparación automática de Polielectrolito V = 700 l.
- 2+1 (Rva) ud Bombas dosificadoras, Qu = 50-550 l/h

El fango flotado se conduce por gravedad a un depósito de fangos flotados espesados de 47,50 m3 de capacidad, desde donde aspiraran las bombas que lo impulsan al tratamiento mediante ultrasonidos.

La capacidad de la instalación de ultrasonidos está diseñada para el 30% del caudal total del fango flotado, siendo este porcentaje el caudal a bombear al equipo de ultrasonidos.

4.3.4. Equipos de ultrasonidos en mejora del proceso de digestión

4.3.4.1. Justificación del tratamiento:

En la actualidad la investigación tecnológica ha estudiado que el tratamiento de los fangos biológicos, producidos en los procesos de depuración de aguas residuales, con ultrasonidos, actúa sobre las paredes de las células de manera que cuando el fango es sometido a un proceso de digestión anaerobia, se volatiliza una mayor cantidad de materia volátil.

La composición típica de un fango (formado por gran variedad de sustancias y partículas orgánicas e inorgánicas, como fibras, arenas, aglomerados, etc.), procedente de aguas residuales, es aproximadamente, dos tercios de materia orgánica y un tercio de materia mineral inerte.

La parte orgánica, a su vez, consta de un cincuenta por ciento de sustancias biodegradables (volatilizables), un cuarenta por ciento de sustancias no biodegradables y un diez por ciento de sustancias muy poco o difícilmente biodegradables.

Los ultrasonidos mejoran la digestión, ya que hacen que el cuarenta por ciento no biodegradable sea disponible a los microorganismos, mediante la desintegración de esta fracción. Esta acción mejora la hidrólisis inicial del proceso y todo el proceso de la digestión, mejorando ésta sensiblemente.

La fracción no biodegradable referida antes, se encuentra, principalmente, en el fango biológico o secundario. Por lo tanto, los ultrasonidos se aplicaran a esta fracción.

Por consiguiente, la instalación de ultrasonidos se realizará a la salida del espesamiento del fango biológico, antes de su mezcla con los fangos primarios y, por supuesto, antes del digestor.

Cuanto mayor sea la concentración del fango a tratar menor será el tamaño del equipo de ultrasonidos

La creación de los ultrasonidos conlleva el consumo de energía eléctrica, pero es despreciable frente a las ventajas obtenidas en la digestión.

Por una parte se produce más biogás, aprovechable cuando exista disponible una instalación de generación eléctrica. Por otra se disminuye el peso de materia seca a retirar del digestor, con el consiguiente ahorro de floculante, una mejora en el sistema de deshidratación y, obviamente, un menor gasto en la retirada del fango.

Al volatilizarse más cantidad de materia en el digestor, es evidente que la concentración del fango durante el proceso disminuye, por lo que puede ser necesario o aconsejable aumentar la concentración del fango de alimentación al digestor. Esto, de por sí, ya es una ventaja puesto que se aumenta el tiempo de retención hidráulica y por consiguiente se mejora la digestión. Pero además, mientras mayor sea la concentración del fango menor es el tamaño del equipo generador de ultrasonidos, como se ha dicho antes.

Por tanto, y con el fin de incrementar los efectos que la digestión de los fangos de la P.T.A.R. se proyecta como mejora la incorporación de un sistema de ultrasonidos que trate parte de los fangos que posteriormente se introducen en el digestor.

Como se ha indicado anteriormente, la capacidad de la instalación de ultrasonidos será para el 30% del caudal total del fango flotado, siendo este porcentaje el caudal a bombear al equipo de ultrasonidos.

Los equipos de ultrasonidos están formados por tres componentes básicos: un generador, un transductor de ultrasonidos y un sonotrodo.

El generador produce la energía eléctrica a la frecuencia de ultrasonidos requerida.

El transductor es un componente electro-mecánico que convierte la energía eléctrica en vibraciones mecánicas.

El sonotrodo es un componente mecánico que transmite las vibraciones de ultrasonidos, procedentes del transductor, al material a tratar. El sonotrodo está realizado en titanio.

4.3.4.2. Desintegración ultrasónica del fango. Efectos.

El uso de ultrasonidos disminuye la cantidad de fangos producidos ya que favorece la degradación de la materia. Como consecuencia, aumenta la producción de biogás. Ello se debe a la rotura de las membranas de las células, lo que facilita la hidrólisis y las siguientes etapas en la degradación de la materia orgánica hasta producir el biogás.

Los resultados estimados son:

- Aumento del 15 al 25 %, de la degradación de materia orgánica.
- Aumento del 15 al 25 % en la producción de biogás.
- Reducción entre el 10 y el 18 % del contenido sólido del fango digerido

Mejora de la deshidratación del fango debido a:

- Menor contenido de materia orgánica
- Modificación en la distribución del tamaño de las partículas
- Mejora de la estructura

Los resultados son:

- Reducción entre el 10 y el 12 % del polímero a utilizar
- Reducción, en peso y volumen, de la cantidad de fangos deshidratados a evacuar
- Aumento del contenido en materia seca entre el 1 y el 2 %
- Mejora de la estabilidad del fango

4.3.4.3. Equipos del proceso del sistema de desintegración modular (SDM)

El sistema de desintegración modular (SDM), consta de los siguientes elementos:

- Unidad de alimentación
- Unidad de dispersión
- Unidad de ultrasonidos
- Unidad de recirculación
- Cabina de control

Unidad de alimentación: Conjunto de bomba, tuberías, válvulas, tomas auxiliares, según:

- Bomba de husillo excéntrico, equipada con protecciones de alta y baja presión, giro en seco y variador de frecuencia.
- Tuberías de aspiración y de descarga, DN 80, con válvulas de compuerta y tubería de toma de muestras.

Dispersor: Conjunto formado por el dispersor propiamente dicho, con válvulas, tuberías, tomas auxiliares e instrumentación:

- Dispersor.
- Tubería de presión DN 80, con válvula de compuerta, toma auxiliar y conexiones al dispersor por tubería DN 50, con válvulas de compuerta, de bola y toma auxiliar.

Ultrasonidos: Formado por unidad de ultrasonidos, tuberías, válvulas, toma auxiliar e instrumentación.

- Procesador de ultrasonidos. Dos unidades. Consta de probeta (sonotrodo) y transductor, realizado en aleación de titanio. Generador, de 9 Amp. de consumo eléctrico
- Vasija de circulación (2 unidades). Equipada con sistema anticavitación y bridas de conexión de entrada y salida DN 50.
- Sensor de presión (2 unidades) en la entrada y salida de la unidad de ultrasonidos
- Tuberías de presión DN 80 y DN 50, válvulas de compuerta, antiretorno y tomas auxiliares.

Circulación: Formado por bomba, tuberías, válvulas e instrumentación, según:

- Bomba de husillo excéntrico. Equipada con protección por baja presión y funcionamiento giro en seco y variador de frecuencia.
- Conjunto de tuberías en DN 80, con válvulas de compuerta, tomas auxiliares, medidores de caudal de 0-15 m3/hora y de 0-6 m3/hora.

Control y monitorización del SDM: Formado por la cabina de control y monitorización del sistema, incluyendo software y programación

- Cabina de control. Realizada en chapa de acero inoxidable, equipada con interruptores principal de alimentación, de protección y contactores de los diferentes equipos, pulsadores, lámparas de señalización, etc.
- Sistema de control digital Siemens Simatic S7-312, OP77, que controla y monitoriza los siguientes elementos:
    - Variadores de frecuencia de las bombas de alimentación y de circulación funcionamiento en seco protecciones por baja y alta presión
    - Variador de frecuencia del dispersor temperatura.
    - Sensores de presión, potencia y temperatura del sistema de ultrasonidos
    - Variador de frecuencia de la bomba de circulación, protección por funcionamiento en seco y baja presión
    - Dos medidores de caudal.

4.3.5. Deposito de fangos mixtos espesados

La mezcla de los fangos primarios espesados por gravedad y los fangos biológicos espesados por flotación y una vez tratados por ultrasonidos se realiza en una cámara de dimensiones 5,00 m de longitud por 5,00 m de anchura y 3,00 m de altura útil, con un volumen de 75,00 m3 y un tiempo de permanencia de 5,46 horas.

En esta cámara se instala un agitador sumergible de hélice, de 1,50 KW de potencia.

Los fangos mixtos ya mezclados son impulsados al proceso de digestión anaerobia mediante 2+1(Rva.) uds. de bombas de tornillo helicoidal de caudal unitario 5-15 m3/h a 30 m.c.a., todas con variador de frecuencia electrónico.

La alimentación a cada digestor se realiza por conducción independiente en donde se instala un presostato de máxima presión para protección de las bombas.

4.3.6. Digestión anaerobia de fangos

4.3.6.1. Descripción

Los parámetros de diseño de la digestión son: Peso de fangos a digerir es de 13.852,63 kg/día, concentración 38,52 kg/m3 y volumen diario 359,61 m3/día.

La digestión anaerobia mesofílica de los fangos se plantea en una sola etapa, con una duración mínima de 25 días. Los fangos espesados pasan a dos digestores anaerobios de 26,00 m de diámetro, 8,90 m de altura cilíndrica útil y 0,35 m de altura cónica útil, siendo su volumen unitario de 4.787 m3.

La extracción de fangos de cada digestor se realiza por el fondo, a través de un juego de válvulas situado en una arqueta, con cuya maniobra se consigue que el fango salga bien a la conducción de vaciado, bien a la arqueta situada en la parte superior del digestor, desde donde es conducido a un deposito tampón de almacenamiento de fangos digeridos. Existe otra toma de fondo para extracción de fangos, comandada por una válvula, para la recirculación de calentamiento.

Para los reboses del digestor, se ha previsto un sistema con seguridad de salida a una arqueta superior mediante una tubería en forma de "U" que comunica con la superficie del digestor, pudiendo regularse exteriormente mediante anillos. Las instalaciones requeridas para realizar los procesos de agitación, rotura de costra, calefacción y línea de gas, son comentadas a continuación.

4.3.6.2. Sistema de agitación

Para que la digestión se desarrolle normalmente se requiere que las condiciones de operación en el seno del digestor sean lo más homogéneas posibles, a fin de evitar una estratificación de los fangos y por tanto, un desigual funcionamiento.

De los distintos métodos a emplear se ha seleccionado la agitación tipo Dinomix, mediante 2+1 (Rva.) bombas centrífugas horizontales, situadas exteriormente al digestor, con un caudal unitario de 950 m3/h a 3,50 m.c.a., disponiéndose adicionalmente de 2+1 (Rva.) bombas de tornillo helicoidal para trasvase de fangos entre digestores de 100 m3/h a 10 m.c.a.

4.3.6.3. Ajuste de pH

Para el ajuste de pH en digestión, en caso de acidificación, se ha previsto la aportación de lechada de cal, disponiéndose para dicho fin:

- 1 ud deposito para Preparación de lechada de cal al 5% de 5.000 litros
- 1+1 (Rva) ud Bombas dosificadoras, Qu = 30 m3/h a 15 m.c.a.

4.3.6.4. Calefacción de fangos

La instalación de calefacción se precisa para mantener la temperatura de digestión en 35ºC, por ser esta la idónea para la acción de las bacterias y microorganismos que intervienen en este proceso.

Se resumen a continuación las instalaciones necesarias para el sistema de calefacción que consta de los siguientes elementos:

- 2 ud. Calderas pirotubulares con quemador dual biogas-gasoleo de 400.000 Kcal/h
- 2+1(Rva.) ud. Supresores de gas para alimentación a calderas de 120 m³/h. – Presión 500 mm.
- 2 ud. Intercambiadores de calor tipo espiral fangos-agua de 300.000 Kcal/h

- 2+1(Rva.) ud. Bombas centrífugas horizontales de agua caliente de 60 m³/h / Hm = 15 m.c.a.
- 2+1(Rva.) ud. Bombas centrífugas horizontales de lodos a calentar de 60 m³/h. / Hm = 15 m.c.a.
- 2+1(Rva.) ud. Bombas recirculación o aceleradoras de agua de las calderas de 95 m³/h. / Hm = 15 mca.
- 1 ud. Equipo descalcificador de agua potable para calderas de 2.600 l/h
- Cuadros regulación calderas.
- Válvulas servomotorizadas de 3 y 4 vías para control de temperaturas de retorno de agua a calderas y calefacción de fangos respectivamente.
- Conjunto de valvulería, automatismo e instrumentación
- 1 ud. Deposito enterrado para almacenamiento de gasóleo de 40.000 l., dotado de un grupo de presión de caudal unitario Qu = 74 l/h.

4.3.7. Almacenamiento de fangos digeridos

Los fangos ya digeridos se envían a un deposito tampón, circular, de hormigón armado, de 15,00 m de diámetro y 3,50 m. de altura útil, lo que supone un volumen de 670 m3, que permite un tiempo de retención de 2,7 días con respecto al volumen de fangos digeridos de 244 m3/día.

Este depósito está dotado de dos agitadores sumergibles de hélice de 400 mm de diámetro y una cúpula de cubrición de P.R.F.V., para su desodorización.

4.3.8. Deshidratación de fangos

Del depósito tampón, los fangos digeridos se envían al secado mecánico mediante 2+1 (R) bombas de tornillo helicoidal con un caudal unitario variable de 5 a 35 m3/h y 10 m.c.a. de altura manométrica.

El acondicionamiento de los fangos a deshidratar se realiza con un floculante (polielectrolito catiónico), disponiéndose para ello de:

- 1 ud deposito de preparación automática de Polielectrolito V = 3.000 l.
- 2+1 (R) ud Bombas dosificadoras, Qu = 250-1500 l/h / Hm = 12 mca.

El peso de MS de fangos a secar de 9.771 kg/día, correspondiente a un volumen de 244 m3/día, en su producción semanal, se considera debe deshidratarse durante 5 días de filtración semanal y 7 horas diarias de trabajo, lo que supone una carga y volumen horario de funcionamiento, respectivamente de 1.954 kg/h. y 48,85 m3/h.

Como equipo de deshidratación se han previsto, 2+1 (Rva.) uds. centrífugas decantadoras de caudal unitario 24,43 m3/h, concentración de entrada mínima del 4% de MS, de modo que se alcance un grado de sequedad en salida en los fangos secos del 25 %.

Los fangos deshidratados son descargados por las centrífugas a un tornillo transportador, y mediante una bomba de tornillo helicoidal se envían a los silos de almacenamiento.

Las principales características de estos equipos son:

- 1 Ud. Transportador de tornillo sin-fin, de 6 a 9 m3/h de caudal y 10 m de longitud.
- 1+1 (Rva.) uds. Bomba de tornillo helicoidal Qu = 6-9 m3/h / Presión 8 bares

En caso de avería de la bomba a silos, el tornillo transportador permitiría la descarga sobre una cinta continua inclinada con descarga en un contenedor situado en el exterior del edificio, para su posterior retirada a vertedero.

El almacenamiento de fangos secos tiene las siguientes características:

- Nº de silos: 2 uds. metálicos, de capacidad unitaria útil: 85 m3.
- Forma: Cilíndrica con fondo plano.
- Sistema de extracción con mecanismo elíptico de tipo alternativo, accionado mediante grupo hidráulico y descarga mediante tornillo sin-fin de 400 mm de diámetro y compuerta.

4.4. Línea de gas. Almacenamiento en baja presión

El gas se produce en los digestores anaerobios, por ello en cada digestor como medida de seguridad se dispone de una válvula de seguridad a la presión y al vacío, y una trampa de llamas con apagallamas y caja de humedad.

La retirada del gas de los digestores se realiza con colectores de acero inoxidable de alimentación a la línea de alimentación a calderas, al gasómetro en baja presión y al quemador de gas en exceso.

El almacenamiento de gas metano se realiza en un gasómetro de membrana de baja presión 220 mm c.a. de 660 m³ de volumen, forma ¾ de esfera aproximadamente, que conlleva a un diámetro de 11,60 m. y una altura de 8,59 m., dotado de ventilador, válvula de seguridad e interruptor de nivel ultrasónico.

Se proyecta una instalación de quemado del gas en exceso, provista de llama piloto y dispositivo antiretorno de llamas equipado con válvula antiexplosión y válvula reguladora de presión, para un caudal máximo de 380 Nm3/h.

Para desulfuración del gas de digestión se ha previsto la incorporación eventual de cloruro férrico, a dosificar en las instalaciones de almacenamiento de fangos espesados ó en digestión. Dicha instalación incorporaría 2+1(Rva) Bombas dosificadores de Qu = 2-20 l/h a 10 bares, que aspirarían de uno de los tanques de cloruro férrico que se disponen para la eliminación de fósforo por vía química.

4.5. Instalaciones de desodorización

Con objeto de evitar la emisión de olores al exterior, en las zonas en que existe posibilidad de generación de los mismos se han previsto la incorporación de instalaciones de desodorización por vía química con tres reactivos distintos: ácido sulfúrico, hipoclorito sódico e hidróxido sódico.

Las instalaciones proyectadas son dos y corresponden a la zona de Pretratamiento y a la zona de fangos, tanto de depósitos como de edificación, en las que se realizara las renovaciones de aire para un caudal total de tratamiento de 60.000 + 10.000 m3/h, indicándose a continuación las características más significativas.

Zona nº 1.- Pretratamiento.

Número de renovaciones de aire: 7 renov./hora

- 1 ud. Equipo lavado de aire viciado formado por:
- 2 uds. Torre de lavado Scruber en PRFV, dispuestas en serie de D = 4,0 m y altura 5,90 m. con relleno de anillos estructurado de altura 2,00 m.
- 2+1(Rva) ud Bomba de recirculación interna Q = 250 m3/h – 25 m.c.a.
- 1 ud. Ventilador centrífugo para un caudal de 60.000 m3/h – 200 mm.c.a.
- 1 ud. Equipo para inyección de reactivos para el lavado

El almacenamiento y dosificación de reactivos se compone de:

- Un depósito de ácido sulfúrico de 150 l de capacidad
- Un depósito de sosa de 200 l de capacidad
- Un depósito de hipoclorito sódico de 10 m3 de capacidad
- Seis bombas dosificadoras de estos reactivos, dos de 4-40 l/h y cuatro de 0-10 l/h de caudal.

Zona nº 2.- Espesador de gravedad y de flotación, Deposito Tampón, Edificio de espesamiento (zona bombas), deposito de fangos mixtos y Edificio de Deshidratación (zona centrifugas y bombeo).

Número de renovaciones de aire: 8 renov./hora

1 ud. Equipo lavado de aire viciado formado por:

- 2 uds. Torre de lavado Scruber en PRFV, dispuestas en serie de D = 1,60 m y altura 4,20 m con relleno de anillos estructurado de altura 2,00 m.
- 1+1(Rva) ud Bomba de recirculación Q = 80 m3/h – 25 m.c.a.
- 1ud. Ventilador centrífugo para un caudal de 10.000 m3/h – 200 mm.c.a.
- 1 ud. Equipo para inyección de reactivos para el lavado

El almacenamiento y dosificación de reactivos se compone de:

- Un depósito de ácido sulfúrico de 150 l de capacidad
- Un depósito de sosa de 200 l de capacidad
- Un depósito de hipoclorito sódico de 10 m3 de capacidad
- Seis bombas dosificadoras de estos reactivos, dos de 0-10 l/h y cuatro de 0-4 l/h de caudal.

4.6. Servicios generales y varios

4.6.1. Red de agua potable

La instalación consta de una acometida desde el punto más próximo a la parcela de la P.T.A.R. y de una red de distribución en polietileno de baja densidad en varios diámetros a todos los edificios de control, almacén y personal la planta depuradora así como a las zonas de preparación de reactivos.

4.6.2. Red de agua industrial y riego de la planta

Se ha dispuesto un sistema de provisión de agua industrial doble, por una parte agua filtrada procedente del tratamiento terciario y otra, en caso de necesidad, de agua procedente del tratamiento secundario. En ambos casos se incorpora un grupo de presión de 100 m3/h, de presión máxima de 70 mca y presión de trabajo de 40 mca.

La red general de distribución de agua industrial se destinará a las superficies ajardinadas, limpieza de edificios industriales, e instalaciones, y para inyección de agua a presión a las conducciones de fangos, grasas y eventualmente a reactivos.

Esta red, en conducción de polietileno e interiormente en acero, recorre la parcela de ubicación de la estación depuradora distribuyéndose mediante ramales hasta los puntos de toma dotados de válvula y conexión para manguera en aquellos puntos en los que prevé una atención más cuidada.

Se dispone de forma independiente una red de riego con una serie de bocas de riego dotadas de válvula y racord, así como de mangueras de riego y de limpieza. Las instalaciones de riego se prevén automatizadas por sectores para los aspersores, disponiendo de los programadores y electroválvulas necesarias.

4.6.3. Red de aire comprimido

Se prevé la instalación de dos (2) compresores para aire de servicios, uno en pretratamiento asociado a las válvulas neumáticas de purga de grasas de decantadores, clarificadores, desarenadores y el segundo en la línea de fangos asociado preferentemente a las válvulas PIC de purgas.

Se trata de dos compresores de 780 litros por minuto de capacidad y presión de trabajo de 8 kg/cm², montado sobre calderín de 150 litros. La red de aire comprimido se instalará en cobre.

4.6.4. Red de pluviales

Se ha dispuesto una red de pluviales con tuberías de PVC en toda la zona ocupada por viales con las correspondientes arquetas sumidero de fábrica de ladrillo enfoscada, que se reúnen en pozos de registro y desde donde el agua de lluvia podrá ser evacuada. Complementariamente se realizaran cunetas en "V" en las zonas de recogida de aguas superficiales no urbanizadas.

4.6.5. Vaciados y reboses

Todos los aparatos incluidos en la planta están provistos de vaciados en sus puntos más bajos, enlazando todos ellos con una red de colectores que va a parar a una arqueta de bombeo, en donde se instalan tres (una en reserva) unidades sumergibles de caudal 100 m3/h a 10 m.c.a. que impulsan los drenajes y vaciados a cabeza de tratamiento

Para los vaciados de la planta así como para algunos reboses, se instalarán las zonas adecuadas dos arquetas de recogida, en cuyo interior se instalarán dos (1+1) grupos motobombas sumergibles con un caudal unitario de 75 m3/h a 7 m.c.a. Los caudales bombeados serán conducidos a cabecera de la P.T.A.R.

Complementariamente en los puntos bajos que lo requieran en edificios y galería se instalaran bombas de achique portátiles de 30 m3/h a 10 m.c.a., disponiendo 2 ud en taller-almacén

4.6.6. Instalaciones varias

Otras instalaciones de las que se ha previsto dotar a la P.T.A.R. son:

- Aire acondicionado para los Edificios de Control y Personal.
- Equipos de seguridad contra incendios y de seguridad personal.
- Sistema para vigilancia y acceso a la P.T.A.R.
- Sistema de Telefonía y Megafonía interior.
- Báscula de 60.000 kg. sin foso, para pesaje camiones.
- 2 ud. Tomamuestras automáticos para la recogida de muestras de agua residual en continuo.

4.7. Obra civil

4.7.1. Cimentaciones

En la P.T.A.R. proyectada hay que distinguir principalmente dos tipos de estructuras:

- Depósitos de aguas y
- Edificaciones

En general, el diseño efectuado corresponde a no sobrepasar una tensión en el terreno de 1,50 kg/cm^2.

Los tipos de cimentación, son:

Depósitos de agua

En aparatos de proceso con agua, y depósitos en general, se proyecta una cimentación superficial mediante losa continua de hormigón.

Con motivo de mejorar y homogeneizar el nivel de apoyo de las cimentaciones de los aparatos y depósitos se dispone bajo las soleras de los mismos, una capa de 0,10 m de hormigón de limpieza y una capa de 0,15 cm de subbase granular.

Edificaciones

La cimentación de los edificios se resuelve en la mayoría de los mismos con losa continua de hormigón.

En los edificios de carácter industrial (edificio de Pretratamiento y edificio Desinfección) por las diferentes necesidades de los equipos en ellos albergados y su configuración geométrica en planta, se adopta cimentación por zapatas arriostradas con vigas continuas de atado.

4.7.2. Estructuras

Depósitos de agua

Están diseñados en su totalidad en hormigón armado, con los espesores adecuados en función de los esfuerzos que deben soportar. Siempre se considera fisuración en ambiente agresivo.

Como acciones hay que considerar: el empuje hidrostático interior y el empuje del terreno exterior.

Se ha utilizado muros rectos, ya que el hacerlo de sección variable produce mayores complicaciones en el momento de su construcción. Son en su mayoría de espesor constante aunque en los casos de mayor profundidad requieren muros escalonados (reactores biológicos).

En los depósitos circulares se considera el efecto anillo, disponiendo armaduras circulares horizontales trabajando a tracción que hacen disminuir el esfuerzo de flexión de las armaduras verticales. Todos los depósitos circulares incluso los digestores anaerobios, se han previsto de hormigón armado.

Edificaciones

La estructura de edificios estará formada por los siguientes elementos:

- Cimentación superficial mediante losas continuas de hormigón y en dos de ellos con zapatas aisladas y vigas continuas de arriostramiento.
- Estructura entramada mediante pilares y vigas de hormigón armado. En el caso del Edificio de Pretratamiento por su funcionalidad y geometría se ha previsto prefabricado en su estructura, pilares, jácenas y vigas de cubierta, dejando abierta la posibilidad de las fachadas, entendiendo como recomendable su fabricación prefabricada.
- Forjados unidireccionales de viguetas de hormigón armado y bovedillas cerámicas, con capa de compresión y mallazo de reparto o cubiertas con losa de hormigón
- Las bancadas de elementos mecánicos que transmitan cargas importantes, llevan su propia cimentación independiente de la solera de la planta inferior.

Los acabados de edificios se realizarán en base a los siguientes materiales::

- Fabricas de bloque de hormigón para revestir o/y ladrillo macizo, enfoscados con mortero de cemento por ambas caras.
- Placas de hormigón prefabricado en edificio de pretratamiento.
- Ladrillo perforado colocado a panderete, aislamiento de poréxpan ó/y fibra de vidrio, en zonas a insonorizar.
- Tratamiento con mortero monocapa en paramentos exteriores.
- Pintura plástica en paramentos interiores.
- Techos con guarnecido de yeso y pintura plástica ó falsos techos con placas de escayola, según usos.
- Cubierta plana a base de hormigón celular de rasanteo y formación de pendientes de 8 cm de media, capa de mortero, doble tela de impermeabilización y baldosín cerámico.

4.7.3. Edificaciones

En el diseño de todos los edificios se ha tenido en cuenta la función que se va a desarrollar en ellos, así como su estética exterior, buscando una integración en armonía con el entorno. Se han proyectado las siguientes edificaciones:

- Edificio de Pretratamiento – Estructura prefabricada. Dimensiones 54,90 x 20,90 m y 7,15 m de altura libre.
- Edificio de Producción de aire. Dimensiones: Zona soplantes 19,50 x 7,00 x 6,50 m. y galería de toma de aire de 10,90 x 1,15 x 3,15 m

- Edificio de Desinfección y Agua Industrial. Dimensiones 13,90 x 5,70 x 3,00 m y sótano de 4,20 x 4,25 m.
- Edificio de Espesamiento. Dimensiones 20,80 x 8,40 x 3,50 m con sótano de igual superficie y planta superior de 3,30 x 8,40 m.
- Edificio de Digestión. Dimensiones 18,50 x 12,50 x 4,85 m. en planta baja zona de equipos, 6,35 x 7,00 m zona intermedia de acceso a sótano y galería y de 9,90 x 9,90 x 4,70 m. en zona sótano entre digestores para albergar los equipos de agitación de digestores y conducciones de interconexión.
- Edificio de Deshidratación. Dimensiones 16,40 x 9,05 x 3,45 m con sótano parcial en zona de centrifugas de 11,30 x 9,05 m
- Edificio de Transformación y grupo electrógeno. Dimensiones 18,20 x 6,50 x 3,25 m.
- Edificio de Control. De 387,60 m2 aprox.de superficie distribuido en una única planta baja.
- Edificio de Personal. De 141,81 m2 de superficie en planta en una altura.
- Edificio de Taller-Almacén. Dimensiones 16,90 x 8,85 x 5,20 m

4.7.4. Conducciones interiores

Se han proyectado las siguientes redes de tuberías:

- Línea de agua de proceso
- Línea de fangos de proceso
- Red de vaciados
- Red de pluviales
- Red de agua potable e industrial
- Línea de gas.

Las conducciones de la línea de tratamiento de agua se proyecta en fundición dúctil y P.R.F.V. (poliéster reforzado con fibra de vidrio), según usos y localización.

La red de fangos de proceso es de fundición, chapa de acero o/y de acero inoxidable según usos y trazado.

La red de vaciados en PVC y fundición dúctil.

La red de pluviales está formada por sumideros y pozos de registro unidos por colectores de PVC.

La red de agua potable e industrial se resuelve con tubería de polietileno, además del trazado para distribuir por el interior de la planta se tendrá en cuenta la tubería necesaria para realizar la conexión de agua potable con el punto de acometida.

La línea de gas se proyecta en acero inoxidable.

Los diámetros y disposiciones de cada una de estas redes se pueden ver en los planos correspondientes.

4.7.5. Galeria de servicio

Se incorpora en el presente Anteproyecto una galería de servicio para facilitar las interconexiones entre los edificios y elementos más significativos de la P.T.A.R. Dicha galería permite el situar por su interior tanto conducciones de proceso como cables de fuerza, de alumbrado, sistemas y cables de control, etc. La instalación de la galería de servicio flexibiliza el acceso a las diferentes redes y economiza en explotación el mantenimiento de las mismas y sus posibilidades de ampliación o modificación

La galería de servicio, posee unas dimensiones interiores de 2,00 m de ancho y 2,25 m de altura y su ejecución será de hormigón prefabricado en módulos de 2,0 m de longitud.

4.7.6. Urbanización

El firme en viales interiores está configurado por:

- 20 cm de subbase granular compactada al 95 % P.M.
- 20 cm de zahorra artificial ó en base granular compactada al 98% P.M.
- Riego de imprimación y adherencia y capa de rodadura de 8 cm de espesor de mezcla bituminosa.

En la zona de carga y descarga de residuos se prevé una capa de rodadura de hormigón.

Los paseos peatonales están formados por 10 cm de gravilla seleccionada de tamaño medio de 10 mm.

Se disponen aceras de baldosa hidráulica alrededor de los edificios proyectados.

Los bordillos que limitan las calzadas son de hormigón prefabricado.

En toda la parcela se dispondrá de cerramiento a base de bastidor metálico con mallazo metálico galvanizado entre postes, sobre zócalo de bloques y zapata de hormigón.

4.8. Instalaciones eléctricas.

4.8.1. Centro de transformación PTAR

Para atender a los requerimientos de potencia instalada simultanea de la planta en 1ª Fase de 1.656 kW y teniendo en cuenta una visión más amplia de utilización del Centro de Transformación de la PTAR para atender a demandas posibles adicionales evaluadas en 354 kW, se deduce una potencia total simultanea de 3.010 Kw, que con la incidencia de un cos desfavorable de 0,8 y un incremento del 20% para que el transformador trabaje al mejor rendimiento, resulta unas necesidades totales de 3.014 KVA aproximadamente.

Por lo expuesto, se considera la instalación de dos transformadores de 1.600 KVA más un transformador de reserva de la misma potencia.

Se ha diseñado un edificio de obra civil para albergar el centro de transformación. Las cabinas de media tensión previstas son:

- 2 cabinas de entrada/salida de línea
- 1 cabina de seccionador
- 1 cabina de medida
- 1 cabina de protección general con interruptor automático en vacío
- 3 cabinas de protección de los transformadores con interruptor automático en vacío.

Desde el secundario de los transformadores se alimenta en BT al Cuadro de Distribución y desde este a los diferentes Cuadros Eléctricos locales distribuidos por la planta.

Puesta a tierra: Se ha previsto una red equipotencial para herrajes A.T. y transformadores de medida, otra red equipotencial para neutros de los transformadores y un pozo de tierra para puertas, ventanas y armarios metálicos, de esta forma establecemos tres sistemas independientes de tierra. La resistencia de estos circuitos será inferior a 10 ohmios.

Sistema extinción de incendios: Se ha previsto un sistema automático fijo de extinción de incendio, compuesto por un detector iónico y otro termovelocimétrico en cada celda de transformador, con 4 difusores de 180° para la extinción de incendio en cada celda.

El sistema de extinción se realizará por medio de 4 cilindros de 67 litros cada uno a una presión de 75 kg/cm2 de CO2, todo ello controlado por medio de una centralita de cuatro zonas.

4.8.2. Grupo eléctrogeno de emergencia

Como elemento de seguridad para el suministro eléctrico se ha previsto la instalación de un grupo electrógeno de emergencia de 400 KvA, que entrara en funcionamiento en caso de fallo de alimentación de energía eléctrica.

El grupo se diseña con capacidad suficiente para alimentar en continuo a los elementos principales de la planta con una doble finalidad, por una parte evitar los vertidos directos de las aguas residuales sin tratamiento y por otra el mantener las instalaciones de la P.T.A.R. de modo que ocasionen las mínimas incidencias para el reiniciar el proceso de tratamiento. Efectuado el estudio de detalle de necesidades (según Anexo de cálculos eléctricos), resulta una potencia instalada simultanea de 382,66 kW y una potencia absorbida de 313,11 kW.

En base a la Potencia absorbida, se ha previsto la instalación de un grupo electrógeno de emergencia de 400 KVA de potencia, conexionado al cuadro de distribución, que entrará en funcionamiento en caso de fallo de alimentación de la energía eléctrica.

Según las características de este tipo de grupo adoptado de 400 KVA, posee las siguientes características particulares para Tensión 400/230 V trifásico – 50 Hz:

- Potencia bruta de motor 412,5 kW
- Potencia Alternador: 450 KVA bajo cos ϕ de 0,8 (360 kW)
- Potencia de salida: Continua = 320 kW Emergencia = 360 kW

El grupo electrógeno, será alimentado desde un depósito de combustible de 470 l para 9 horas de funcionamiento en continuo y posee un cuadro eléctrico para la maniobra del propio equipo y para la realización de la transferencia automática.

4.8.3. Mejora del factor de potencia

Con objeto de mejorar del factor de potencia de las instalaciones de la planta y aproximar el cos lo más próximo a uno, se incorporara una batería automática de condensadores con escalonamiento físico de: 2x60+6x120 =840 KVAr de capacidad.

Las pérdidas producidas por los transformadores en vacío se compensarán mediante la instalación de tres (uno por transformador) condensadores fijos de 50 KVAr de potencia relativa.

La batería de condensadores se montara en un armario eléctrico que se situara junto al Cuadro de Distribución.

4.8.4. Cuadro de distribución y cuadros locales de BT

4.8.4.1. Cuadro de Distribución de Fuerza

El Cuadro de Distribución general de fuerza en B.T., se encuentra situado en el Edificio de Transformación origen de la instalación y en lugar adecuado, no accesible al público.

Está formado por paneles metálicos de chapa de acero, debidamente pintados, accesibles por su parte anterior en donde se encuentran las salidas con su correspondiente interruptor automático. A él se acomete directamente desde los transformadores a través de un interruptor automático de corte omnipolar con poder de corte adecuado según la potencia de cada transformador.

Además de los interruptores automáticos de protección la entrada de cada transformador llevará tres transformadores de intensidad con su amperímetro correspondiente, y un voltímetro con conmutador voltímetro para medida de tensión en el embarrado. Desde este armario de Distribución de Baja Tensión, se alimentan a los distintos cuadros ampliación de la planta y al cuadro de alumbrado y servicios por medio de líneas independientes y protegidas por medio de interruptores automáticos de corte omnipolar.

4.8.4.2. Armarios Eléctricos Locales

Desde el Cuadro de distribución se alimentarán a los siguientes Cuadros eléctricos locales de la planta:

- Cuadro de Pretratamiento.
- Cuadro de Tratamiento primario y biológico.
- Cuadro de Desinfección y Tratamiento terciario de Agua Industrial.
- Cuadro de Espesamiento de fangos.
- Cuadro de Digestión de fangos.
- Cuadro de Deshidratación de fangos.
- Cuadro de Servicios generales y alumbrado

Los cuadros eléctricos estarán situados en los Edificios de la planta asociados a los procesos mencionados.

En todos los cuadros eléctricos locales, sus características principales son: Tensión nominal de aislamiento en el circuito principal 1.000 V en el circuito auxiliar 380 V alterna, intensidad de cortocircuito en construcción estándar hasta 50 kA eficaces. Están formados por una serie de paneles con puerta construidos en chapa de 2 mm de espesor, pintados en color a determinar

para cubierta y puertas; su grado de protección IP-40. Todos los cuadros van puestos a tierra desde el circuito principal por medio de conductores de cobre desnudo de 50 mm2.

La fijación de los embarrados horizontales, está prevista en ejecución normal para una intensidad de cortocircuito hasta 50 KA, (según necesidades).

Se preverá un acondicionamiento térmico interno formado por radiadores eléctrico de caldeo, alimentado a 400 V, 50 Hz monofásicos, para evitar condensaciones, la temperatura interior será controlada mediante termostato regulable.

La acometida a cada uno de los cuadros estará equipada con bobina de disparo, contactos auxiliares y protección diferencial compuesta por transformador toroidal y relé diferencial con regulación de sensibilidad y tiempo. En la puerta irán los aparatos de control y medida, piloto verde y pulsador de prueba de lámparas.

Las salidas para alimentación a los motores estarán equipadas con interruptor automático con protección diferencial, contactor y/o arrancador, así como relé térmico y/o relé electrónico.

Dependiendo de la potencia, o las necesidades del motor, en general arrancaran en directo y y aquéllos cuya potencia sea superior a 15 kW el sistema de arranque será por medio de arrancadores progresivos (electrónicos) o variadores de frecuencia.

4.8.5. Alimentación en BT a cuadros electricos y receptores.

4.8.5.1. Cableado de Fuerza en B.T. hasta Cuadros eléctricos Locales

A partir de los automáticos alojados en el armario de distribución salen las líneas de alimentación a los distintos cuadros de la planta. Estas alimentaciones se realizarán con cables de aislamiento RV 0,6/1 kV. Las secciones de los cables, se han calculado, de acuerdo con las intensidades admisibles en el reglamento ITC-BT-07, tablas 5 y 12. Una vez dimensionados, teniendo en cuenta los factores de corrección de las intensidades máxima admisible por agrupación de cables aislados en bandeja perforada, o en zanjas para que la caída de tensión al final de la línea de cada cuadro no sobrepase el 3,5%.

4.8.5.2. Cableado de Fuerza en B.T.de Cuadros locales a Receptores

Las líneas de alimentación a receptores se proyectan con conductor de cobre tetrapolar, con aislamiento en polietileno reticulado tipo RV 0,6/1 KV.

Las secciones mínimas empleadas son 2,5 mm2 para fuerza en los receptores y 1,5 mm2 para mando y elementos auxiliares, tales como pulsadores in situ, finales de carrera, electroválvulas, etc.

Desde los cuadros eléctricos hasta los elementos receptores los cables discurrirán por bandeja, o enterrado bajo tubo de PVC rígido, con arquetas de 1,00 x 1,00 x 1,00 m., en todos ellos se ha tenido en cuenta que la caída de tensión sea inferior al 6,5% desde el origen de la instalación, según normativa.

En los edificios los tubos serán de acero galvanizado con rosca Pg. En zonas donde pueda haber fugas de gas metano, los cables serán del tipo RFV 0,6/1 kV (armado).

4.8.6. Alumbrado exterior e interior.

4.8.6.1. Alumbrado y Cableado de hasta Armario Locales

Desde el Cuadro de Distribución y a través de un conductor apropiado, se acometerá al Cuadro de Servicios auxiliares y de alumbrado interior y exterior.

En este armario, se alojará un interruptor tetrapolar automático magnetotérmico, así como los interruptores automáticos magnetotérmicos que alimentará a los distintos circuitos que van a los Cuadros secundarios locales de alumbrado situados en los distintos edificios. Estos van equipados con automático diferencial tetrapolar de In adecuada y 30 mA de sensibilidad, según normativa.

Para el alumbrado exterior se han previsto luminarias equipadas con lámparas de vapor de sodio, alta presión de 1 x 150 W con uno y dos brazos montadas sobre columnas de 8 m de altura. Adicionalmente en el exterior se instalarán proyectores de 400 W sobre columnas de 12 m. y en las fachadas de edificios se prevé la instalación de brazos murales con luminarias de 150 W.

La instalación de alumbrado exterior se hará con cable de aislamiento 0,6/1 kV de 6 mm2 de sección mínima.

La iluminación de los edificios se hará a base de equipos fluorescentes con reactancia, cebador y condensador de 2 x 36 W y 1 x 250 W VMCC, siendo del tipo pantallas empotrables con 4 x 18 W para el edificio de control. En zona de riesgo de escape de gas, la luminaria será de 2 x 36 W adecuadas para dicho ambiente.

En los edificios altos, pretratamiento y producción de aire el alumbrado se reforzara con proyectores de 250 W.

La instalación de alumbrado interior de las distintas dependencias de los edificios se realizará bajo tubo en superficie de PVC rígido y en el edificio de control se realizará bajo tubo empotrado tipo corrugado. Se utilizará cable unipolar con doble capa de aislamiento.

4.8.6.2. Alumbrado de emergencia

Se ha previsto alumbrado de emergencia, dicha iluminación se concentrará exclusivamente en puertas, escaleras, pasillos y en general en zonas de escape o paneles en los que hubiera que realizar alguna maniobra de inspección o medida. El sistema de alumbrado de emergencia es autónomo que cumplirá las prescripciones de las normas vigentes.

Sus características son difusor de vidrio, acumulador estanco de Níquel-cadmio con cargador que asegura la recarga de los acumuladores en menos de 24 h, con nivel medio de 155 lúmenes para todos los pasos a iluminar en emergencia.

4.8.6.3. Tomas de corriente

En interiores se instalarán tomas de corriente II x 16 A y en los lugares exteriores e interiores donde se precise, tomas de 3F+T para máquinas de soldadura o usos industriales.

4.8.7. Instalación general de red de tierras.

Además de las tierras propias del Centro de Transformación, ya descrita, se ha previsto una red general de tierras en la planta.

Estará formada por picas de acero-cobre de 2 m de longitud, y 16 mm de diámetro colocándose en el perímetro de la P.T.A.R., unidas entre ellas con cable en cobre desnudo de 50 mm2 para la red de tierra general y desde esta red se deriva con cable de 35 mm2 para las masas metálicas.

Todo lo anterior tiene por objeto que cualquier masa conectada a la red de tierras no pueda dar tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

Los báculos y columnas llevarán su propia tierra formada por pica independiente.

Para protección de descargas atmosféricas se instalaran dos pararrayos con garantía de continuidad eléctrica y de funcionamiento tras el impacto, en cualquier condición atmosférica, de 120 m de radio de acción (D= 60 m), instalado sobre báculo de 12 m.

4.9. Instrumentación y sistema de control

4.9.1. Instrumentación

La instrumentación de campo a instalar en la estación depuradora será:

a. Medida pH y temperatura

   Se realiza en la salida de desarenadores, en reactores biológicos y en tubería de fangos a digestores.

El sistema utilizado es el de electrodo de vidrio que consiste en un tubo de vidrio cerrado en su parte inferior con una membrana de vidrio especialmente sensible a los iones hidrógeno del pH.

b. Medida de caudal

En conducciones cerradas (Electromagnético). En tubería agua pretratada, en fangos primarios y en exceso a espesamiento, en fangos recirculación, en fangos mixtos a digestión, en salida fangos digeridos y en fangos a deshidratar.

Se ha previsto la instalación de medidores del tipo electromagnético. Este equipo irá montado en las tuberías correspondientes. El principio de funcionamiento se basa en la Ley de Faraday. La señal de medición captada por los electrodos se transforma en una señal unificada 4 20 mA que será transmitida al PLC correspondiente y a los totalizadores en pupitre de control.

c. Medida de oxígeno disuelto

Con el fin de controlar el buen funcionamiento del tratamiento biológico se realiza esta medida en los dos reactores biológicos.

Como se sabe el oxígeno disuelto es la cantidad de oxígeno libre en el agua, no se encuentra combinado ni con el hidrógeno ni con los sólidos existentes en el agua.

El oxígeno disuelto viene influido por la temperatura, de aquí es necesario incorporar al circuito termocompensadores que refieren automáticamente la medida a una temperatura estándar.

d. Medida conductividad

Con el fin de controlar la conductividad del agua de entrada y salida de la P.T.A.R. se realiza esta medida en el canal de desbaste de gruesos y en salida del agua depurada.

El equipo medidor de conductividad mide la capacidad de la solución acuosa para conducir la electricidad.

e. Medida de caudal aire a reactores biológicos, caudal gas a calderas, caudal de gas producido, caudal de exceso a antorcha

Para poder controlar estas medidas, se colocarán medidores de caudal en tuberías de aire a reactores, y en la línea de gas (producido, a calderas y excedente), la medida es de tipo másico-térmico. Es un método que opera controlando el defecto de enfriamiento de un caudal de gas (en general) que pasa sobre un transductor calentado.

f. Medida de nitratos, agua salida

Para poder medir los nitratos en el agua de salida de la planta, se colocará un analizador en continuo. El instrumento se calibra con una solución estándar normalmente 10 mg/L NO3-N y con una solución de acondicionamiento de 40 mg/L NO3-N.

g. Medida de turbiedad, agua salida

Con el fin de controlar la turbidez en el agua de salida de la P.T.A.R. se realiza esta medida en la cámara de salida agua tratada.

La turbidez es una medida de la falta de transparencia de una muestra de agua debida a la presencia de partículas extrañas. Estas partículas pueden ser plancton, microorganismos, barro, etc. La medida de turbidez se efectúa para determinar el grado de penetración de la luz en el agua o a su través y permite interpretar conjuntamente con la luz solar recibida y la cantidad de oxígeno disuelto el aumento o disminución del material suspendido en el agua.

h. Medida de nivel de líquidos y fangos ultrasónica

El sistema de medición utilizado es el de principio ultrasónico, el cual permite la medida de niveles sin contacto con el líquido o sólido.

El principio ultrasónico se fundamenta en lo siguiente: el cabezal emite impulsos ultrasónicos, las ondas no audibles se reflejan contra la superficie del líquido y son recibidos nuevamente por el cabezal. El tiempo de ida y vuelta se transforma en una señal de salida proporcional al nivel. Esta señal se convierte en caudal a través del transmisor. Se aplica fundamentalmente en mediciones sobre vertederos.

4.9.2. Sistema de control y automatismos

4.9.2.1. Descripción

El sistema de Control y Supervisión de la P.T.A.R. está basado en Autómatas Locales ó PLC (Progamable Logic Controller), con total autonomía de funcionamiento, es decir dispositivos electrónicos programables por el usuario, y un control centralizado mediante sistema de supervisión SCADA (Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos), comunicados por una red de fibra óptica en anillo.

Los procesos integrantes de la planta depuradora que exigen o son susceptibles de regulación automática continua se agruparan en varios Autómatas locales que constituirán un sistema de control de inteligencia distribuida y su supervisión se efectuara mediante un programa de control centralizado, donde:

Todos los Autómatas y los PCs de control estarán comunicados mediante una red en anillo de fibra óptica Ethernet, donde en sus nodos se unirán mediante Switches a esta red mediante protocolo Ethernet / IP.

El control central y mando se realizará mediante dos PCs donde se instalara un programa SCADA con visualización en dos pantallas LDS de 60".

4.9.2.2. Configuración del Sistema de Control y Supervisión

El Sistema de Control y Supervisión proyectado consta de los siguientes niveles de control:

Nivel Cero, de adquisición de datos y control manual. Nivel que corresponde con la emisión de señales, y el manejo manual por parte del operador. Para esto ha de desplazarse localmente, ver los datos locales (puede verlos en la pantalla de control, en los equipos directamente o en pantallas de operador) y tomar las decisiones oportunas y ordenar la marcha/paro, apertura/cierre de los equipos localmente.

Para esto todos los equipos disponen de un selector de mando Automático-0-Manual, con el que se selecciona el funcionamiento a través del PLC, parada, o de forma local con los pulsadores o selectores disponibles.

Primer nivel: es el nivel de Control que corresponde a los Autómatas programables, PLCs de control local, uno por cada CCM. Sus funciones son:

- Adquisición de datos (lectura de las variables analógicas y estados de los equipos)
- Generación de eventos y alarmas (en función de las entradas de proceso y de las variables analógicas medidas)
- Vigilancia de los enclavamientos y secuencias de funcionamiento (con generación de alarmas ante situaciones no compatibles)
- Marcha/paro apertura/cierre de equipos. Con vigilancia de los enclavamientos.

  Estas órdenes pueden realizarse bien función del programa interno del PLC o bien en función de una orden desde la pantalla local de operador o desde el sistema de supervisión central.

- Lazos de regulación
- Visualización de datos, alarmas y eventos en local (pantalla local opcional del operador) o Cambio de parámetros consignas y órdenes desde pantalla local Opcional

Este nivel funciona autónomamente, esto es, funciona aún sin comunicaciones, tomando sus propias decisiones programadas, o manejado desde la pantalla local.

Segundo nivel: Corresponde a nivel de Supervisión que es realizado en la Sala de Control mediante los PCs de Supervisión, donde se encuentra el software SCADA.

Red de Comunicaciones. En cuanto a la red de comunicaciones su misión es posibilitar de una forma fiable el enlace entre todos los PLCs y de estos con el Sistema de Supervisión.

Tercer nivel, en cuanto a los equipos de control que es la gestión de planta.

4.9.2.3. Autómatas programables. Primer nivel de control.

En el primer nivel de Control o Sistema de Control Local está basado en un PLC.

El autómata junto con el equipo de comunicaciones estará alojado en el interior de un armario de control y sus funciones son la de control local del CCM y de todos sus equipos asociados. Se instalará un PLC por CCM, cada uno de ellos se comunica con:

- Las tarjetas de E/S vía el bus interno paralelo (ModuleBus) o de Fibra Óptica (ModuleBus en Fibra Óptica)
- La pantalla de control local vía puerto serie RS232
- Los analizadores de redes del CCM, o el equipo de contaje de compañía de la entrada a planta.

La instrumentación de la planta se comunicara y monitorizara con su PLC mediante cableado de entradas analógicas de rango 4-20 mA, aquellos medidores o instrumentación que posean salidas de pulsos se comunicaran con el PLC a través de cable hacia sus entradas digitales.

Los PLCs interactuarán con los equipos eléctricos mediante cableado del aparellaje del CCM a entradas digitales del PLC para indicar señal de confirmación de marcha, defecto eléctrico y automático, y cableado de salidas digitales del PLC hacia el CCM para indicar la orden de marcha del equipo.

Cuando los equipos tengan asociada una electrónica como variador de frecuencia u otros tipos, el PLC poseerá una comunicación por bus (Modbus) con el modulo electrónico para ajustar sus respectivos escalados de máx./min. velocidad a un rango de 4-20 mA en las salidas analógicas del PLC, análogamente pasarían con las válvulas motorizadas en sus apertura/cierre.

El PLC tiene conectadas las tarjetas de E/S para lectura/actuaciones con campo, la pantalla de control local y la conexión de red Ethernet con el Switch local que va unido al anillo comunicaciones de Fibra Óptica.

Cada autómata tendrá una capacidad mínima de entrada y salida tanto analógicas como digitales superior en un 20% a la estimada como necesaria y una capacidad de programación superior al 100% de la estimada.

Estos autómatas se situarán en los Edificios de denominación análoga

- PLC Pretratamiento
- PLC Tratamiento primario y biológico
- PLC Desinfección y Tratamiento terciario de Agua Industrial
- PLC Espesamiento de fangos.
- PLC Digestión de fangos.
- PLC Deshidratación de fangos.
- PLC Centro de Transformación (Servicios auxiliares y Cuadros generales en MT y BT).

4.9.2.4. Sala de Control. Segundo Nivel

Segundo nivel, correspondiente a nivel de Supervisión, se realiza dentro de la Sala de Control de la P.T.A.R. donde se encuentran los PCs de Supervisión, con el software SCADA.

Los equipos y sistemas que configuran este nivel de supervisión de la planta, son:

- Sistema de visualización, a modo de Sinóptico general, en dos pantallas LED de 60".
- Un PC Cliente con dos monitores de 23" (Estación de operación de la planta)
- Un PC Servidor con un monitor y con SCADA para Servidor de Datos y de Recogida de información de los equipos instalados en la planta.
- Dos Impresoras (una láser color para trabajo profesional, otra de alarmas)
- Un Router para comunicaciones con estaciones remotas
- Sistema de alimentación ininterrumpido (SAI) para Sala de Control.
- Un PC como Estación de Ingeniería
- Redes de comunicaciones

El Sotware SCADA será instalado en dos PCs, donde uno será el "PC servidor" que tendrá la función de recoger la información y los datos de campo de la planta, así como de hacer de servidor del "PC cliente" y del sistema de telecontrol a través de la web, intranet o internet, el otro "PC cliente" será encargado de visualizar los datos de la planta en dos pantallas LED de 60". Todo lo anterior deberá instalarse con las correspondientes licencias.

Como se ha indicado, en el PC servidor se instalara la licencia correspondiente de telecontrol para que desde cualquier parte fuera de la planta a través de Intranet o Intranet se pueda conectar al SCADA de la P.T.A.R. permitiendo el acceso a la información de la Planta independientemente del conocimiento e interactuar independientemente del cliente, en las condiciones de seguridad y protección que se establezcan. En caso necesario se podría a la Administración acceder gestionar y controlar el sistema remotamente desde fuera de la Planta, si bien no se contempla en el presente diseño.

El Sinóptico general está configurado por dos pantallas LED de 60" que estará conectada mediante HMDI con el PC cliente, pasando a su vez por el Switch industrial de control por una matriz HDMI 4x2 cuya funcionalidad permitirá visualizar constantemente dos pantalla a elegir del Scada, al estar conectados a la matriz los dos monitores PC y el PC de Ingeniería, quedando una entrada de reserva.

El SAI será de doble conversión con batería adicional de 30 minutos de autonomía y una matriz 4x2 HMDI para visualizar en las pantallas de 60" hasta una combinación de 4 monitores.

El PC de Ingeniería permitirá de forma independiente elaborar animaciones, dibujos, gráficos representación de valores, etc., así como el estudio análisis y simulación de formas alternativas de control de procesos o modificaciones del existente, es decir estudiar y buscar la optimización del sistema de control de la planta y de los equipos e instalaciones que componen la misma, todo ello sin alterar la operatividad y control diario de su explotación.

4.9.2.5. Red de Comunicaciones

La red de comunicaciones une todos los PLCs y los ordenadores de Supervisión. Consiste en un anillo de fibra óptica Ethernet, que recorre todos los PLCs de la Planta y los PCs de la Sala de Control

La ventaja de la fibra óptica es la total inmunidad a ruidos electromagnéticos, a interferencias, inducciones o sobretensiones.

Los nodos son los puntos de la red de comunicaciones donde se une y controla la red en anillo de fibra óptica y se ramifica hacia los distintos CCMs, cada uno de ellos asociado a un autómata, y provisto de un se unirán mediante Switches gestionables ó Interface Hombre-Máquina (HMI) propio, a esta red mediante protocolo Ethernet / IP. El Switch industrial instalado en la sala de control hace posible además un control centralizado, y su características permiten formar un total de 16 entradas de cobre y 2 entradas de fibra óptica.

5. Expropiaciones, afecciones e interferencias

En cuanto a los terrenos de emplazamiento, se establecen inicialmente parte de los existentes en la zona Norte de la denominada Finca 12875 – Rollo 18598 Doc.2 - Propiedad de la Nación (Ministerio de la Vivienda). Coordenadas aproximadas: X = 626500.00 / Y = 1036500.00

Una vez clasificados y cualificados los bienes afectados, aplicando los módulos unitarios, se obtendrá el presupuesto de expropiaciones y afecciones, que se incluye conjuntamente con las expropiaciones y afecciones de las restantes infraestructuras de saneamiento en el Presupuesto correspondiente del Proyecto de Saneamiento de las Aguas Pluviales y Sanitarias en el Distrito de COLON.

Inicialmente y asociado al presente Anteproyecto de la P.T.A.R., el presupuesto de expropiaciones y afecciones se considera de importe: 0,00 €.

Complementariamente, en la parcela prevista para ubicación de la nueva P.T.A.R. se supone no existen afecciones ó interferencias de obras ó servicios que requieran actuaciones o reposiciones.

6. Documentos del anteproyecto

Este anteproyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO NÚM. 1. MEMORIA Y ANEXOS

Memoria

Anexo núm. 1. Cartografía y topografía

Anexo núm. 2. Geología y geotecnia

Anexo núm. 3. Cálculos funcionales. Dimensionamiento del proceso

Anexo núm. 4. Cálculos hidráulicos

Anexo núm. 5. Cálculos eléctricos

Anexo núm. 6. Instrumentación, automatismo y control

Anexo núm. 7. Estudio de explotación

Anexo núm. 8. Plan de obras

DOCUMENTO NÚM. 2. PLANOS

DOCUMENTO NÚM. 3. PRESUPUESTO

Escenario 2017

Escenario 2020-24

Escenario 2035

7. Presupuestos

El presupuesto de valoración de las obras para los distintos escenarios es el siguiente:

Escenario	PEM	PEC
2017	29,420,636.77	38,246,827.80
2020-2024	9,286,060.71	12,071,878.92
2035	6,002,988.70	7,803,885.31

Tabla 1. Costes de inversión de la PTAR

8. Costes de explotación

El estudio de los costes de explotación se encuentra recogido en el Anexo núm. 7. En la tabla siguiente se resumen los resultados:

Escenario	Costes anuales de la actuación			Costes totales	Coste agua tratada
	Fijos	Variables	Total costes		
	[$]	[$]	[$]	[$]	[$/m3]
2017	977,100	967,502	1,944,602	**1,944,602**	0.1675
2020-24	390,840	387,001	777,841	**2,722,443**	0.1564
2035	293,130	290,251	583,381	**3,305,823**	0.1424

Tabla 2. Costes de explotación de la PTAR

9. Plazos de ejecución y garantia

Los plazos considerados son los siguientes:

- Plazo Total de Ejecución: TREINTA (30) MESES

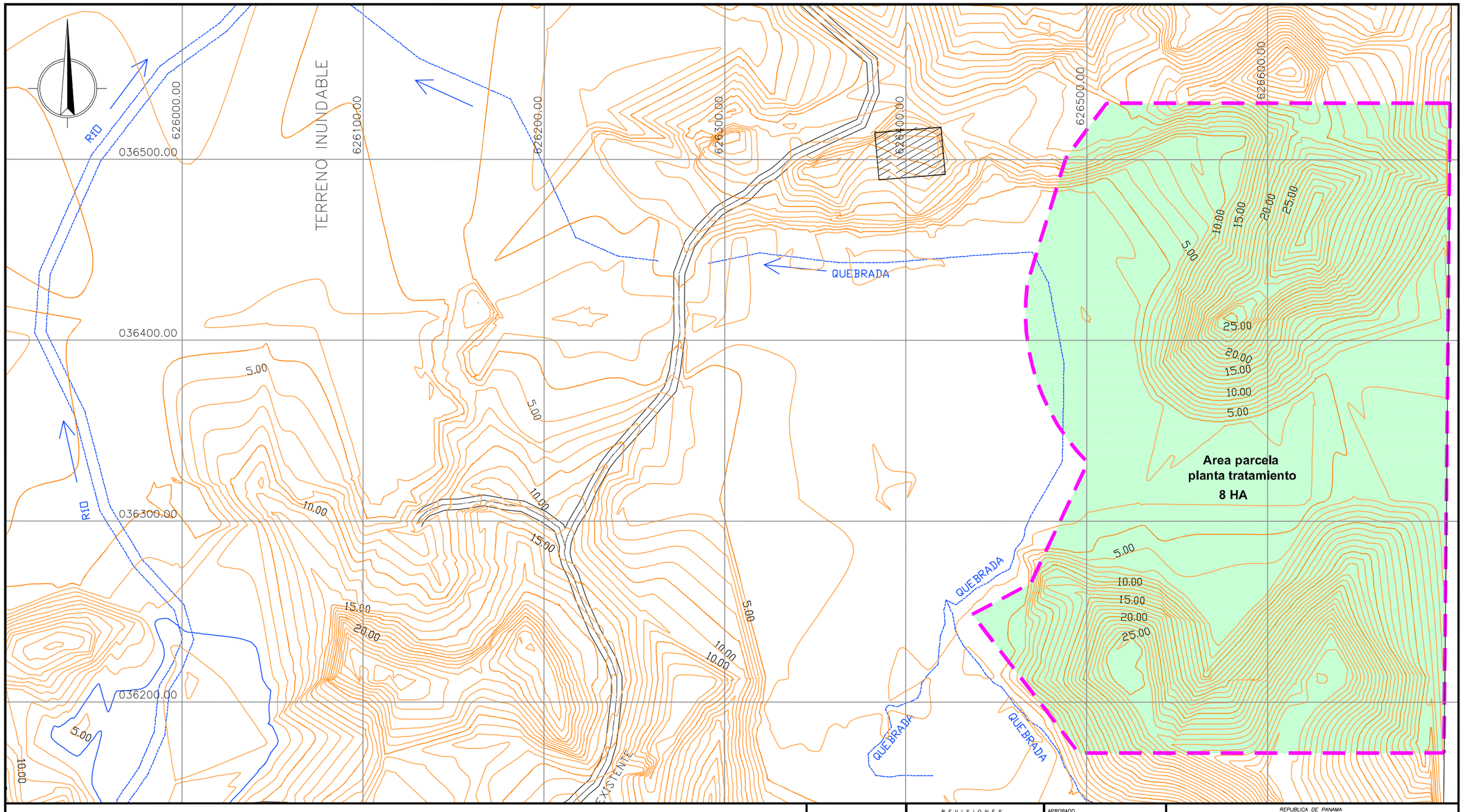
Distribuidos en:

- Plazo Ejecución Obras civiles, Montaje de Equipos mecánicos e Instalaciones Eléctricas, Automatismo, Control VEINTICUATRO (24) MESES
- Puesta en Marcha de los equipos e instalaciones: TRES (3) MESES
- Periodo de Pruebas de Funcionamiento: TRES (3) MESES
- Plazo de Garantía: DOS (2) AÑOS

Los plazos están contados contado a partir de la fecha de recepción de las obras.

ANEXO NÚM. 1

CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

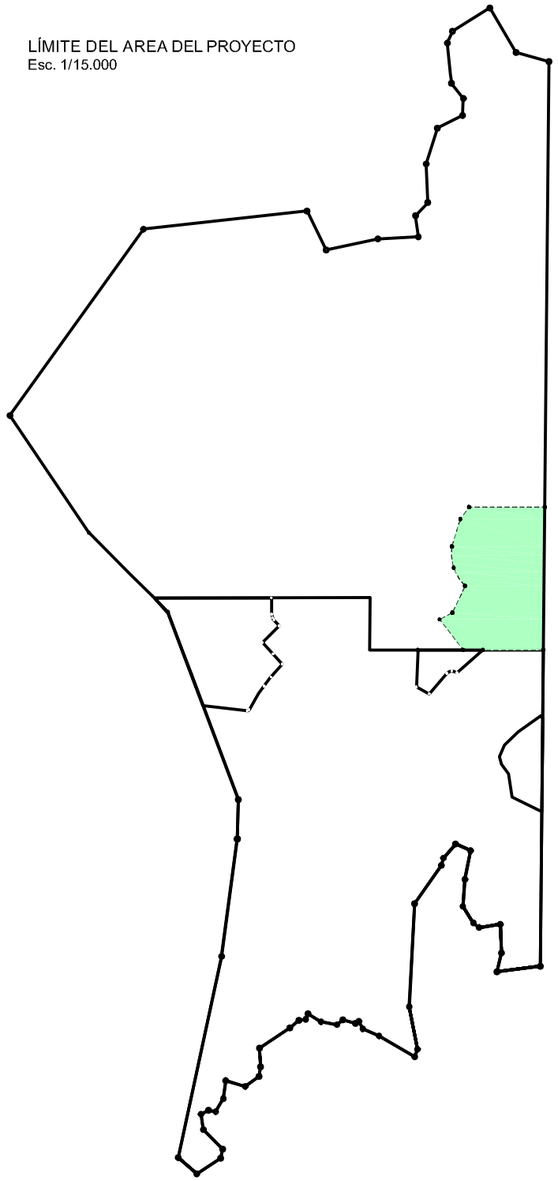
PTAR

PLANO CARTOGRAFIA PARCELA

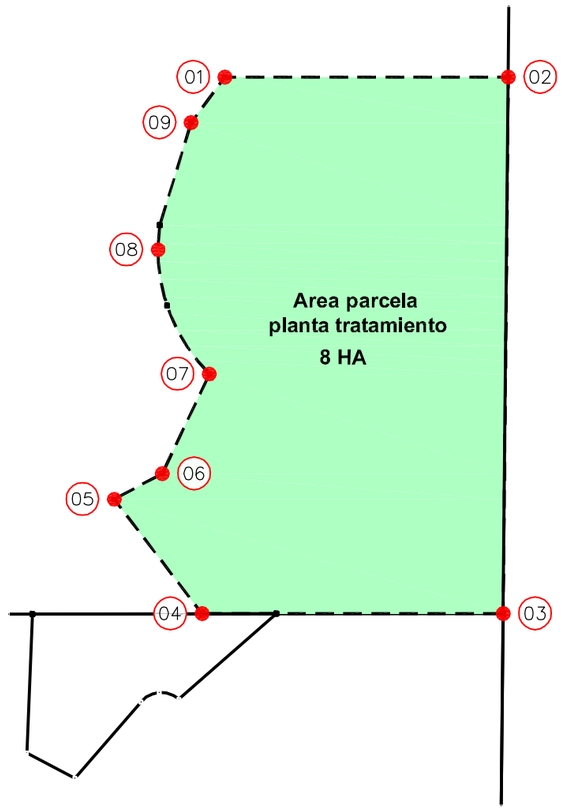
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:2.000	A01_1	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	1
AGR	TCR	DICIEMBRE 2015	0	

LÍMITE DEL AREA DEL PROYECTO
Esc. 1/15.000



PARCELA UBICACIÓN
Esc. 1/4.000



COORDENADAS

	X	Y
1	626512.617	1036532.078
2	626702.550	1036532.078
3	626699.071	1036172.786
4	626497.238	1036172.695
5	626438.363	1036249.358
6	626470.623	1036266.491
7	626502.163	1036333.266
8	626467.764	1036416.483
9	626490.019	1036501.600

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	N°	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PLANO PARCELA

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO N°	HOJA N°
EBI	AGR	INDICADAS	A02_1	1
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: DICIEMBRE 2015	REVISIÓN: 0	1

ANEXO NÚM. 2

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Índice

1. Introducción 1

2. Antecedentes.....1

3. Marco geològico 1

3.1. Contexto general 1

3.2. Geología regional..... 2

3.3. Geología local..... 5

4. Características geotécnicas 6

Apéndice núm. 1. Informe geotécnico

Apéndice núm. 2. Estudio de prospección eléctrica

1. Introducción

En este anejo se recoge el anàlisis geológico y geotécnico de la zona de estudio. Los objetivos de este anejo son los siguientes:

- Realizar una descripción de la geologia y de su contexto geológico.
- Descripción de las características geotecnicas generales del terreno

En fase de ejecución de las obras se deberá realizar una campaña geotécnica para validar las hipótesis consideradas en el presente anejo y definir los parámetros geotécnicos a utilizar en el dimensionamiento constructivo de las obras.

2. Antecedentes

El antecedente fundamental es el imforme geotécnico del *"Proyecto Habitacional de Colón"* de fecha febrero de 2015. Este proyecto està situado en la misma zona donse se ubicará la PTAR, con lo que se considera una información de partida suficiente para esta fase.

Este informe fue redactado por el Laboratorio de Geotecnica del Centro experimental de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá, para el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT). En el Apéndice num. 1 se adjunta el informe geotécnico realizado a partir de los ensayos de campo y en el Apéndice núm. 2 se adjunta el estudio de prospección eléctrica y sísmica realizado la misma zona.

3. Marco geològico

3.1. Contexto general

La historia geológica de Panamá está casi totalmente limitada a los períodos Terciario y Cuaternario.

Los movimientos ocurridos en Panamá al final del Eoceno condujeron a una deformación y alteración del subsuelo. En la secuencia de esta época de deformación, fueron depositadas rocas superiores del Eoceno. Probablemente al final del Eoceno, se produjo la deformación de las capas formadas por deposición contínua de los sedimentos del Oligoceno.

El fin del Oligoceno estuvo marcado por fuertes movimientos de la corteza que levantaron gran parte de la porción Pacífica del Istmo sobre el nivel del mar. Por otro lado, en la zona Atlántica, durante la mitad del Mioceno y parte superior del Mioceno, la deposición fue continua.

En el Plioceno se produjeron importantes movimientos de fallas. Éstos fueron seguidos por una subsidencia, la cual dio lugar a la deposición de suelos en el Atlántico y Pacífico.

Dentro de esta historia geológica se pueden distinguir tres épocas bien definidas de gran actividad volcánica en Panamá:

- La más temprana es en el Cretáceo y representó la deposición de roca metamórfica volcánica parcialmente metamórfica en las rocas base y la intrusión del batolito de San Blas, el cual consiste de rocas dioríticas y otras rocas básicas. Las formaciones Las Cascadas y Bas Obispo, en el Corte Culebra son evidencia de la actividad volcánica explosiva de inicios del Mioceno.
- Hay evidencias de una actividad volcánica esporádica a través del Oligoceno y hasta inicios del Mioceno. Una de estas evidencias es la presencia de material piroclástico en todas las formaciones más antiguas, como la Formación Gatún. La deposición del aglomerado Pedro Miguel fue en la época inicial del Mioceno, la cual culminó en el desarrollo de rocas formadas por el flujo basáltico intervenidas por una época de erosión. Algunos de estos flujos basálticos cubrieron los aglomerados, como lo es el caso de Pedro Miguel; donde los aros indican la etapa post-aglomerativa de las últimas intrusiones y flujos. La fase final de este período de actividad volcánica está distribuida dentro del Terciario en el área del Pacífico. Este cuerpo ígneo probablemente sugiere uno o más períodos de actividad, basado en su diferencia en composición química y características físicas.
- La última fase de actividad volcánica tuvo lugar en el Plioceno-Pleistoceno y no se encuentra registrada en el área del Canal; se asocia con actividades que generaron el cuello de Trinidad, el cono de El Valle, el volcán Barú y otros en Costa Rica.

3.2. Geología regional

A nivel regional, las investigaciones geológicas del área central de Panamá, dentro de la cuál se encuentra el AEA, han revelado la presencia de una cuenca sedimentaria bien definida. Esta cuenca se extiende desde el Pacífico hasta el Caribe, a través del Istmo, formando una pared interconectada de cuencas delgadas y alargadas.

La cuenca se desarrolló donde grandes fallas desasociaron los bloques tectónicos de Choroteca y Chocó. Los registros estratigráficos de este sector reflejan los eventos geológicos que llevaron a la separación de estos grandes rasgos estructurales.

En esta zona la secuencia estratigráfica comienza por la formación Panamá, Oligoceno inferior a superior. Principalmente aglomerado andesítico en tobas de granos finos. Incluye conglomerados depositados por corrientes. En la facies marino, esta misma formación esta constituida por Arenisca tobacea, lutita tobácea, caliza algacea y foraminífera. Lutita arenosa en la parte basal en el sinclinal Quebrancha. Sigue en su orden el Aglomerado las Cascadas, Mioceno inferior. Aglomerado y toba suave de grano fino. Las características de esta formación indican su deposición en aguas de poco a moderadamente profundas. Posteriormente, sigue la formación Cucaracha, que contiene arcillas bentonicas masivas, areniscas, conglomerados y flujos de cenizas.

Finalmente está la formación Gatún, de origen del Mioceno Medio. Esta es la unidad estratigráfica de mayor significado a nivel regional. Está compuesta por una masa de granos medianos a muy finos, calcáreos o margosos, con escasas areniscas conteniendo conglomerados de rocas pequeñas, rocas aluviales y conglomerados menores.

La formación Gatún está cubierta y traslapada parcialmente en el sector Caribe por la formación Chagres del Mioceno-Plioceno, que consiste en areniscas de granos finos y fragmentos de rocas aluviales. La base de la formación Chagres es conocida como Caliza Toro.

El límite adyacente al contacto con formaciones más antiguas consiste en arcilla aluvial de gris a azulada, con capas arenosas. Los depósitos que ocurrieron en áreas salobres contienen conchas abundantes en una matriz orgánica de aluvión negro. La porción de la formación depositada en pantano está compuesta mayormente de material negro, de granos finos, orgánicos, maderas y otras sustancias vegetales semi-descompuestas entremezcladas con aluvión, arcilla plástica débil y suave, gris claro o gris amarillento, sobre depósitos orgánicos. Estas fases se entrecruzan gradualmente de forma lateral y los depósitos son esencialmente horizontales.

El periodo Holoceno se encuentra representado por lodo en el lado Pacífico, gravas del río Chagres en el área central y lodo Atlántico en el sector Caribe. Los lodos del Pacífico y Atlántico son semejantes en apariencia como también en sus propiedades físicas.

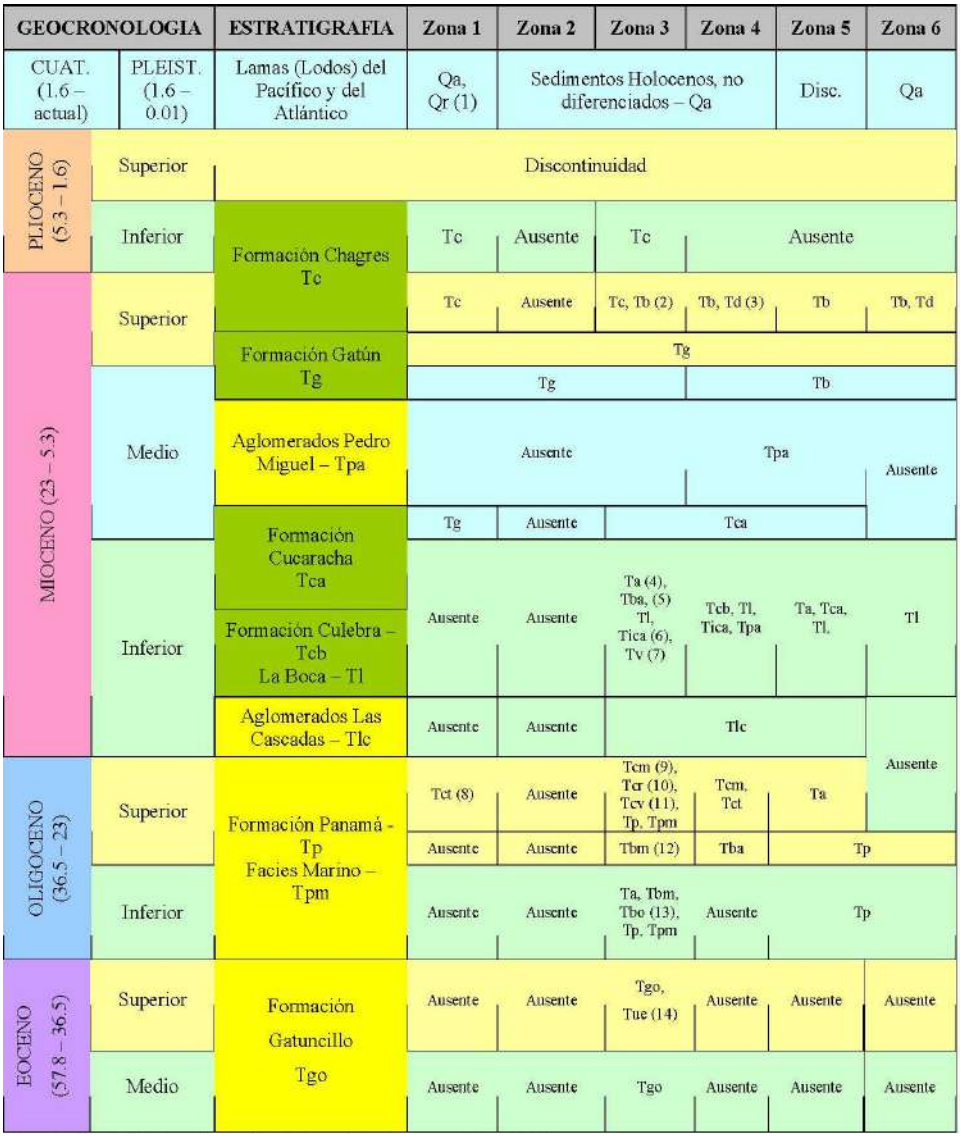


Figura 1. Sucesión geológica (Zona 1).

Las formaciones geológicas dominantes en la zona son:

- Los sedimentos, no diferenciados, principalmente aluvión o relleno (Qa) que cubren prácticamente toda la bahía de Limón;
- La Formación Gatún (Tg), que consiste de arenisca, lutita, toba y conglomerado, que cubre el área de Gatún
- La Caliza Toro Tct), que es el miembro basal de formación Arenisca Chagres. Esta es de menor extensión y se ubica cerca del antiguo Canal Francés.

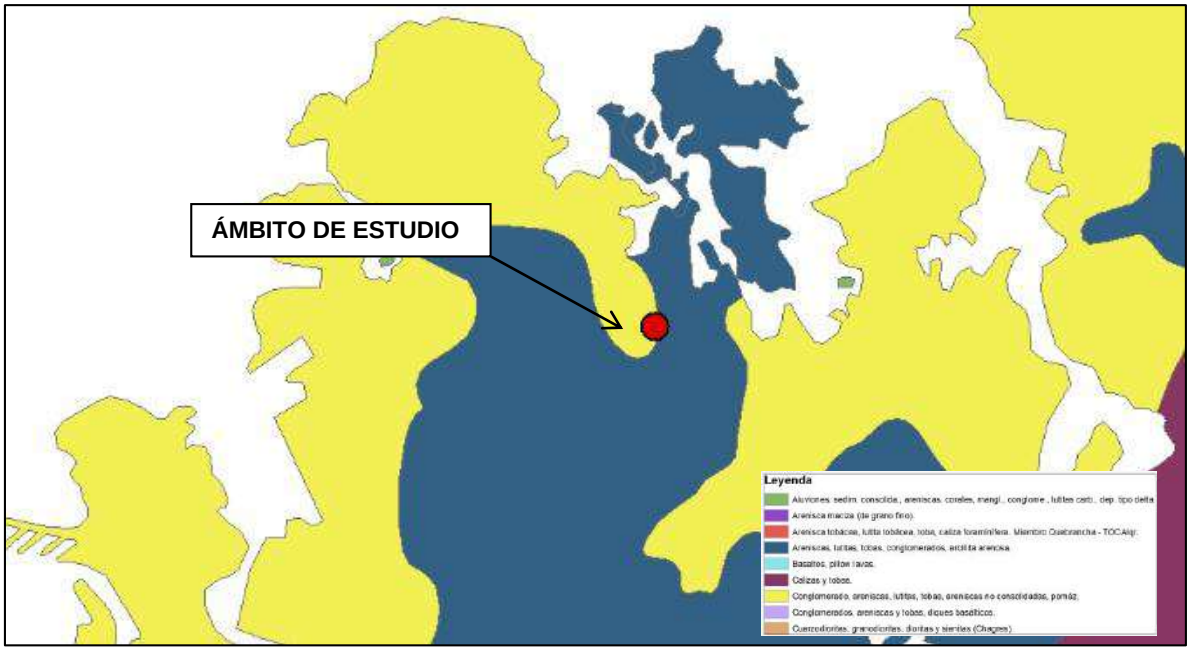


Figura 2. Geologia del ámbito de estudio (Mapa geológico de Panamá)

3.3. Geología local

La zona de estudio está constituida por los siguientes materiales geológicos:

Formación	Unidad Geológica	Período	Epoca	Estratotipos
Sin Nombre	Qa	Cuaternario	Holocenos	Sedimentos no diferenciados, principalmente aluvión o relleno
Sin Nombre	Qr	Cuaternario	Holocenos	Arrecifes Coralíferos
Arenisca Chagres	Tc	Terciario	Mioceno superior o Plioceno inferior	Arenisca Maciza, generalmente de grano fino
Formación Gatún	Tg	Terciario	Mioceno medio	Arenisca, Lutita, Toba y Conglomerado
Caliza Toro	Tct	Terciario	Oligoceno superior	Coquina. Miembro basal de formación Arenisca Chagres.

Tabla 1. Materiales geológicos del ámbito de estudio

4. Características geotécnicas

Los niveles identificados en los ensayos de campo realizados han sido los siguientes:

- Nivel 1. Arena limosa (SL) de color marrón de compacidad densa a muy densa.
- Nivel 2. Roca sedimentaria. Tiene en algunos casos dos subniveles
  - Nivel 2a. Roca meteorizada de color marrón-grisáceo de calidad pobre, con una resistencia débil y dureza suave.
  - Nivel 2b. No está presente en todos los casos. Roca sedimentaria de color grisáce a gris claro ligeramente meteorizada de color, resistencia débil y calidad buena.

A estos niveles se añadiría un Nivel 3 en el caso particular del Casco Antiguo, por su origen, aparece un nivel de rellenos antrópicos de hasta 5,0 m de altura, constituido por un material granular heterométrico formado por gravas y arenas.

APÉNDICE NÚM. 1

INFORME GEOTÉCNICO

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

INFORME SOBRE ENSAYOS GEOTÉCNICOS

INFORME No.:	CEI-01-SI-0020-2015
SOLICITUD DE TRABAJO:	CEI-01-SI-0003-2015
CLIENTE:	LIICA / RECTORIA / MIVIOT
DIRECCIÓN:	UTP, Campus de Investigación, Vía Tocumen
RESPONSABLE:	Ing. Milagros Pinto
PROYECTO:	Proyecto Habitacional en Colón
UBICACIÒN DEL PROYECTO:	Provincia de Colón
FECHA DE LA SOLICITUD:	2015 - 02 - 10
FECHA DEL INFORME:	2015 - 02 - 13



Centro Experimental de Ingenieria Laboratorio de Geotécnia

Este informe presenta resultados de los ensayos efectuados en campo y a las muestras traídas al laboratorio. Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo autorización por escrito del cliente. La publicación o reproducción parcial de este documento requiere la autorización del laboratorio.

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS 3
INDICE DE FIGURAS 4
1. OBJETIVO 5
2. UBICACIÓN 5
2.1 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO GEOLÓGICO 5
2.2 ASPECTOS TOPOGRÁFICOS DEL PREDIO 5
3. TRABAJO REALIZADO 6
4. RESULTADOS 11
4.1 ESTRATIGRAFÍA DEL ÁREA 11
4.2 PRUEBAS DE CAMPO 12
4.2.1 PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN 13
4.3 PRUEBAS DE LABORATORIO 13
4.3.1 CONTENIDO DE AGUA 13
4.3.2 CLASIFICACIÓN INGENIERIL DEL SUELO 14
4.3.3 COMPRESION AXIAL NO CONFINADA A NÚCLEOS DE ROCA 14
5. CONCLUSIONES 23
5.1 CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE DEL SUELO 23
5.2 CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE DE LA ROCA SANA 25
5.2.1 CRITERIOS PARA CIMIENTOS SUPERFICIALES 25
5.2.2 CRITERIOS PARA CIMIENTOS PROFUNDOS 26
5.2.3 ESFUERZO DE ADHERENCIA ENTRE EL CONCRETO Y LA ROCA SANA 27
5.3 CLASIFICACIÓN DEL SITIO 28
6. APÉNDICES 28
APÉNDICE A – DETALLE DE LOCALIZACIÓN 30
APÉNDICE B – PERFIL DE PERFORACIÓN 33
APÉNDICE C – REGISTRO FOTOGRÁFICO 54
APÉNDICE D – BIBLIOGRAFÍA 61

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Via Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	COORDENADAS UTM Y ELEVACIÓN DE LAS PERFORACIONES.	5
Tabla 3.1	DESCRIPCIÓN DE LA COMPACIDAD O CONSISTENCIA DEL SUELO	7
Tabla 3.2	SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)	8
Tabla 3.3	PROPIEDADES DE LOS SUELOS AGRUPADOS SEGÚN EL SUCS	9
Tabla 3.4	CRITERIO DE PLASTICIDAD DE BURMIESTER	10
Tabla 3.5	CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE PERFIL DEL SUELO	10
Tabla 4.1	DETALLE DE PERFORACIÓN.	12
Tabla 4.2	NÚMERO DE GOLPES (N) NO CORREGIDOS / 0,30 m	13
Tabla 4.3	CONTENIDO DE AGUA EN PORCENTAJE	13
Tabla 4.4	CLASIFICACIÓN (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE CONSISTENCIA)	14
Tabla 4.5	COMPRESIÓN AXIAL NO CONFINADA A NÚCLEOS DE ROCA.	14
Tabla 4.6	DESCRIPCIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES.	23
Tabla 5.1	CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE DEL SUELO, q_a	24
Tabla 5.2	VALORES TENTATIVOS PARA K_{sp} PARA ESPACIADOS MAYORES DE 30 cm.	26
Tabla 5.3	CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE DE LA ROCA SANA, q_a	27
Tabla 5.4	CLASIFICACIÓN DEL SITIO.	28

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 4.1	COMPRESIÓN AXIAL NO CONFINADA Vs PROFUNDIDAD	16
FIGURA 4.2	PORCENTAJE IGUAL O MAYOR Vs COMPRESIÓN AXIAL NO CONFINADA, H-1	17
FIGURA 4.3	PORCENTAJE IGUAL O MAYOR Vs COMPRESIÓN AXIAL NO CONFINADA, H-2	18
FIGURA 4.4	PORCENTAJE IGUAL O MAYOR Vs COMPRESIÓN AXIAL NO CONFINADA, H-4	19
FIGURA 4.5	PORCENTAJE IGUAL O MAYOR Vs COMPRESIÓN AXIAL NO CONFINADA, H-5	20
FIGURA 4.6	PORCENTAJE IGUAL O MAYOR Vs COMPRESIÓN AXIAL NO CONFINADA, H-6	21
FIGURA 4.7	PORCENTAJE IGUAL O MAYOR Vs COMPRESIÓN AXIAL NO CONFINADA, H-7	22

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

1. OBJETIVO: El propósito de esta investigación es definir las condiciones geotécnicas del subsuelo existente en el sitio bajo consideración, con el fin de obtener la capacidad de soporte admisible preliminar del suelo y la clasificación del sitio para el diseño confiable de los elementos geotécnicos del proyecto, cumpliendo con las normas de ensayo y reglamentos técnicos vigentes de la República de Panamá.

2. UBICACIÓN: La investigación fue realizada en Cativá, Provincia de Colón. En el Apéndice "A", **Detalle de Localización**, se muestra la posición de la perforación. Las coordenadas, referidas a la cuadrícula UTM[1], y la elevación, se indican en la siguiente tabla:

Tabla 2.1 – Coordenadas UTM[1] y elevación de las perforaciones.

Hoyo No.	Este (m)	Norte (m)	Elevación (m)
H-1	625 896	1 035 306	24
H-2	625 948	1 035 603	34
H-3	625 966	1 035 769	26
H-4	625 785	1 035 278	24
H-5	625 908	1 035 263	35
H-6	626 047	1 035 758	35
H-7	626 329	1 035 661	38

2.1 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO GEOLÓGICO: El área estudiada se encuentra dentro del Grupo y formación Gatún, período terciario, conformado principalmente por areniscas, lutitas, tobas, conglomerados, arcillita arenosa [10].

2.2 ASPECTOS TOPOGRÁFICOS DEL PREDIO: Dentro del sitio del proyecto predomina un terreno de superficie de forma irregular.

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

1 Cuadrícula Universal Transversa de Mercator, se utilizó WGS 84 como datum de referencia

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

3. TRABAJO REALIZADO: La exploración de campo consistió en tres etapas, en la Etapa A se efectuaron tres (3) perforaciones a percusión hasta 1,13 m (H-1); 1,69 m (H-2); 1,20 m (H-3) de profundidad. En estas perforaciones se efectuaron pruebas estándar de penetración (SPT) mediante muestreador de cuchara partida de 0,035 m ($1\ ^3/_8$ in) de diámetro interior, martillo de 63,5 kg (140 lb) con una caída libre de 0,76 m (30 in). Estos ensayos se ajustaron a la norma ASTM D1586. Durante la ejecución de la prueba estándar de penetración se anotó el número de golpes por cada 0,15 m (6 in) de hincado del muestreador y el material recobrado (porcentaje sobre la base de la longitud penetrada).

A las muestras obtenidas se les determinó el contenido natural de agua y se clasificó visualmente. El contenido de agua fue determinado en el laboratorio de acuerdo a la norma ASTM D2216 [3] y la clasificación ingenieril del suelo se hizo según la norma ASTM D2487 [3].

Adicionalmente en la Etapa B se realizó una (1) perforación mecánica hasta 20,20 m (H-4) y en la Etapa C de la exploración se efectuaron cinco (5) perforaciones mecánicas hasta un máximo de 15,30 m de profundidad (H-5, H-6, H-7 y la continuación de las la perforación H-1 y H-2).

Para efectos de la consistencia o compacidad relativa se ha clasificado el suelo según el criterio basado en la prueba estándar de penetración [3]. Los tipos básicos de suelo considerados en la Tabla 3.1 son cohesivos (arcillas y limos) y no cohesivos (arenas y gravas). Los suelos naturales son usualmente mezclas de estos tipos. La Tabla 3.1 suministra los términos descriptivos para densidad o consistencia del suelo y un rango relativo de valores de la prueba estándar de penetración (N) y resistencia en compresión no confinada (q_u) de los tipos básicos de suelos [5].

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

Los suelos se describen en conformidad con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). La Tabla 3.2 presenta el Sistema Unificado de Clasificación de los Suelos propuesta por Casagrande [3,12], que es la herramienta fundamental para clasificar suelos. Sin embargo, el sistema fue desarrollado principalmente para suelos de origen sedimentario, en áreas de clima templado. Los suelos de origen residual, que son comunes en áreas de clima tropical, no siempre se prestan a una descripción apropiada con este sistema.

Tabla 3.1 – Descripción de la Compacidad o Consistencia del Suelo.

Tipo básico de suelo	Compacidad o Consistencia	Número de golpes por 30 cm, N	Rango de Resistencia en compresión no confinada (q_u)
No Cohesivo	Muy suelta	Menor de 4	No es aplicable
	Suelta	4 a 10	No es aplicable
	Medianamente densa	10 a 30	No es aplicable
	Densa	30 a 50	No es aplicable
	Muy densa	Mayor de 50	No es aplicable
Cohesivo	Muy suave	Menor de 2	Menor de 0,25 kg/cm^2
	Suave	2 a 4	0,25 a 0,5
	Medianamente firme	4 a 8	0,5 a 1,0
	Firme	8 a 15	1,0 a 2,0
	Muy firme	15 a 30	2,0 a 4,0
	Dura	Mayor de 30	Mayor de 4,0

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

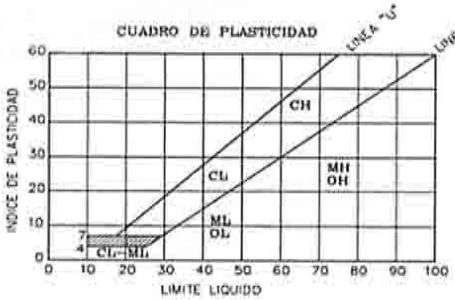
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

Tabla 3.2 – Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

DIVISION PRINCIPAL			SIMBOLO DE GRUPO	NOMBRES TIPICOS	% MAS FINO QUE EL TAMIZ No. 200	REQUISITOS SUPLEMENTARIOS
SUELOS DE GRANO GRUESO (MAS DEL 50% DEL MATERIAL NO PASA EL TAMIZ No. 200)	GRAVAS (MAS DEL 50% DE LA FRACCION GRUESA ES MAYOR QUE EL TAMIZ No. 4)	GRAVAS LIMPIAS (MUY POCO O NINGUN FINO)	GW	GRAVAS BIEN GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON MUY POCO O NINGUN CONTENIDO DE FINOS	0 – 5 *	$\frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$; $1 < \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}} < 3$
			GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON MUY POCO O NINGUN CONTENIDO DE FINOS	0 – 5 *	CUANDO NO SE CUMPLEN LAS DOS CONDICIONES DADAS ARRIBA PARA GW
		GRAVAS CON FINOS (CANTIDADES APRECIABLES)	GM	GRAVAS LIMOSOS Y MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMOS	> 12 *	PARA LA FRACCION FINA EL INDICE DE PLASTICIDAD MENOR DE 4 O PUNTO DEBAJO DE LA LINEA "A"
			GC	GRAVAS ARCILLOSAS Y MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA	> 12 *	PARA LA FRACCION FINA EL INDICE DE PLASTICIDAD MAYOR DE 7 O PUNTO POR ARRIBA DE LA LINEA "A"
	ARENAS (MAS DEL 50% DE LA FRACCION GRUESA ES MENOR QUE EL TAMIZ No. 4)	ARENAS LIMPIAS (MUY POCO O NINGUN FINO)	SW	ARENAS BIEN GRADUADAS, ARENAS GRAVOSAS CON POCO O NINGUN CONTENIDO DE FINOS	0 – 5 *	$\frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$; $1 < \frac{(D_{30})^2}{D_{60} D_{10}} < 3$
			SP	ARENAS MAL GRADUADAS, ARENAS GRAVOSAS CON POCO O NINGUN CONTENIDO DE FINOS	0 – 5 *	CUANDO NO SE CUMPLEN LAS DOS CONDICIONES DADAS ARRIBA PARA SW
		ARENAS CON FINOS (CANTIDADES APRECIABLES)	SM	ARENAS LIMOSAS Y MEZCLAS DE ARENA Y LIMOS	> 12 *	PARA LA FRACCION FINA EL INDICE DE PLASTICIDAD MENOR DE 4 O PUNTO DEBAJO DE LA LINEA "A"
			SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE ARENAS Y ARCILLAS	> 12 *	PARA LA FRACCION FINA EL INDICE DE PLASTICIDAD MAYOR DE 7 O PUNTO POR ARRIBA DE LA LINEA "A"
SUELOS DE GRANO FINO (MAS DEL 50% DEL MATERIAL PASA EL TAMIZ No. 200)	LIMOS Y ARCILLAS (LIMITE LIQUIDO < 50)		ML	LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA, ARENAS FINAS ARCILLOSAS O LIMOSAS, LIMOS ARCILLOSOS	* PARA SUELOS EN LOS QUE EL PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ No. 200 ESTA ENTRE 5 Y 12% SE USAN SIMBOLOS DOBLES, COMO GW-GC	
			CL	ARCILLAS INORGANICAS DE PLASTICIDAD MEDIA A BAJA, ARCILLAS GRAVOSAS, ARENOSAS O LIMOSAS, ARCILLAS POCO PLASTICAS		
			OL	LIMOS ORGANICOS Y ARCILLAS LIMOSAS ORGANICAS DE BAJA PLASTICIDAD		
	LIMOS Y ARCILLAS (LIMITE LIQUIDO > 50)		MH	LIMOS INORGANICOS, SUELOS LIMOSOS Y ARENOSOS, LIMOS ELASTICOS		
			CH	ARCILLAS INORGANICAS DE ALTA PLASTICIDAD		
			OH	ARCILLAS ORGANICAS DE PLASTICIDAD MEDIA A ALTA, LIMOS ORGANICOS		
	SUELOS MUY ORGANICOS		Pt	SUELOS CON MATERIA ORGANICA FIBROSA		

NOTAS
1. TODOS LOS SUELOS NATURALES SE UBICAN DEBAJO DE LA LINEA "U".
2. D_{xx} ES EL DIAMETRO DE PARTICULA PARA EL CUAL EL xx PORCIENTO DEL MATERIAL ES MAS FINO QUE D_{xx}



LINEA "A"
Horizontal a PI=4 hasta LL=25.5, entonces PI=0.73 (LL– 20)
LINEA "U"
Vertical a LL=16 hasta PI=7, entonces PI=0.9 (LL– 8)

Tomando como base el SUCS se ha preparado la Tabla 3.3, en la que se agrupan los suelos calificándolos según una *escala relativa de su adaptabilidad como materiales de cimentación* [6], como se muestra en la última columna de dicha tabla. En esta columna se emplean términos que van de *excelente a muy malo*, correspondiendo con la calificación dada a las propiedades mecánicas de compresibilidad y resistencia al corte contenidas en las columnas tercera y cuarta: La primera columna contiene los nombres de los grupos cuyos símbolos de clasificación SUCS aparecen en la segunda columna.

Tabla 3.3 – Propiedades de los suelos agrupados según el SUCS.

Nombre	Símbolo	Compresibilidad	Capacidad de soporte	Permeabilidad	Material de cimentación
Gravas y arenas limpias	**GW SW GP SP**	Muy baja a baja	Muy alta a alta	Muy permeable a permeable	Excelente a bueno
Gravas y arenas con finos	**GM SM GC SC**	Baja a media	Alta a media	Permeable a semi-permeable	Bueno a regular
Limos y arcillas de baja plasticidad	**ML CL OL**	Media a alta	Media a baja	Semi-permeable a impermeable	Regular a malo
Limos y arcillas de alta plasticidad	**MH CH OH**	Alta a muy alta	Baja a muy baja	Impermeable a muy impermeable	Malo a muy malo
Turbas	**PT**	Muy alta	Muy baja	Impermeable	Muy malo

El criterio de plasticidad utilizado se basa en los ensayos de índice de plasticidad según Burmiester [1]. Ver Tabla 3.4

Tabla 3.4 – Criterio de plasticidad de Burmiester.

Índice de plasticidad	Plasticidad
0	No plástico
1 – 5	Plasticidad ligera
5 – 10	Plasticidad baja
10 – 20	Plasticidad media
20 – 40	Plasticidad alta
Mayor de 40	Plasticidad muy alta

Se presenta un estimado del tipo de perfil de suelo para la profundidad explorada. Se ha clasificado el sitio de acuerdo con el criterio establecido en el Capítulo 4 Cargas Sísmicas del Reglamento Estructural de Panamá REP-04 [5]. La Tabla 3.5 presenta un resumen de los términos descriptivos.

Tabla 3.5 – Clasificación del tipo de perfil del suelo.

Tipo de perfil de suelo	Velocidad de onda cortante, v_s	Número de Golpes N ó N_{ch}	Resistencia cortante no confinada, S_u
A Roca dura	>1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
B Roca	760 a 1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
C Suelo denso y roca suave	360 a 760 m/s	>50	>100 kPa
D Suelo duro	180 a 360 m/s	15 a 50	50 a 100 kPa
E Suelo	<180 m/s	<15	<50 kPa
F Suelo que requiere evaluación específica del sitio	1. Suelos vulnerables a falla potencial o colapso. 2. Arcillas altamente orgánicas 3. Arcillas de plasticidad muy alta. 4. Arcillas suaves a medianamente firmes.		

Centro Experimental de Ingenieria
Laboratorio de Geotécnia

La roca se ha considerado meteorizada cuando presenta oxidación en las juntas o presenta estructura saprolítica. Los fragmentos de roca son todos aquellos cuyo tamaño es mayor que 0, 076 m (3 plg) y no forman parte de una formación rocosa. Los fragmentos de roca se subdividen en fragmentos chicos, aquellos cuyo tamaño está comprendido entre 0,076 y 0,30 m; fragmentos medianos, cuya dimensión máxima está comprendida entre 0,30 y 1,0 m; y fragmentos grandes cuando la dimensión máxima es mayor de 1,0 m.

La clasificación de la masa rocosa se ha realizado de acuerdo a los criterios presentados en el Capítulo 5 de Geotecnia del Reglamento Estructural de Panamá REP-04 considerando el grado de meteorización, dureza, resistencia y descripción de las discontinuidades.

4. RESULTADOS

4.1 Estratigrafía del Área: En términos generales, el estrato de suelo encontrado en el área hasta la profundidad explorada, está compuesto superficialmente por un suelo residual y subyace una roca sedimentaria.

De 0,00 a 0,15 / 0,30 m	Capa vegetal.
De 0,15 / 0,30 a 1,13 / 3,00 m	Se detectó una arena limosa (**SM**), compacidad densa a muy densa, contenido de agua alto, color marrón (10YR5/3 según Munsell).

Centro Experimental de Ingenieria
Laboratorio de Geotécnia

De 0,0 / 1,13 / 3,0 a 14,90 / 20,20 m Se encontró una roca sedimentaria, meteorizada y ligeramente meteorizada, dureza de muy suave a moderadamente suave (**RH-0 / RH-1 / RH-2**), resistencia de extremadamente débil a débil, calidad de excelente a muy pobre, color marrón grisáceo y gris claro.

No se detectó el nivel freático 24 horas después de terminadas las perforaciones.

4.2 Pruebas de campo: Se realizó una perforación mecánica. Estos ensayos se ajustaron a la norma ASTM D2113. Véase el Apéndice "B", **Perfiles de perforación**.

Tabla 4.1 – Detalle de Perforaciones.

Hoyo	Perforación en suelo (m)	Perforación en Roca meteorizada (m)	Perforación en Roca ligeramente Meteorizada (m)	Total Perforado (m)
H-1	1,13	0,42	13,45	**15,00**
H-2	1,69	7,06	6,25	**15,00**
H-3	1,20	0,00	0,00	**1,20**
H-4	2,95	6,90	10,35	**20,20**
H-5	1,50	3,00	10,80	**15,30**
H-6	0,00	0,90	14,10	**15,00**
H-7	3,00	1,50	10,40	**14,90**
Totales	**11,47**	**19,78**	**65,35**	**96,60**

Centro Experimental de Ingenieria
Laboratorio de Geotécnia

4.2.1 Prueba estándar de penetración:

Tabla 4.2 – Número de golpes (N) no corregidos / 0,30 m

Profundidad[2] (m)	Perforaciones a percusión		
	H-1	H-2	H-3
1,00	50	47	50
1,45	-	50	-
Promedio	50	49	50

4.3 Pruebas de laboratorio: A la muestra obtenida de la perforación se le realizó pruebas de laboratorio típicas en la Ingeniería Geotécnica, con su respectiva normativa; ensayos de contenido de agua (ASTM D2216), clasificación ingenieril de suelos (ASTM D2487) y compresión axial no confinada (ASTM D7012).

4.3.1 Contenido de agua (ASTM D2216):

Tabla 4.3 – Contenido de agua en porcentaje

Profundidad (m)	Perforación a percusión		
	H-1	H-2	H-3
1,00	57,8	69,6	47,2
1,45	-	59,7	-
Fecha de Ensayo	2014-09-15		

Centro Experimental de Ingenieria
Laboratorio de Geotécnia

[2] Este valor indica la profundidad de inicio de la prueba estándar de penetración (SPT).

4.3.2 Clasificación ingenieril del suelo (ASTM D2487):

Tabla 4.4 – Clasificación (análisis granulométrico y límites de consistencia)

Hoyo	Todos
Profundidad de muestreo (m)	0,15 – 1,55
Clasificación SUCS	SM
Descripción	Arena Limosa
Color	Marrón
Límite líquido, LL	66
Límite plástico, LP	46
Índice de plasticidad, IP	20
Fecha de Ensayo	2014-09-17

4.3.3 Compresión axial no confinada a núcleos de roca (ASTM D7012):

Tabla 4.5 – Compresión axial no confinada a núcleos de roca

Hoyo	Muestra	Profundidad (m)	q_u (kg/cm^2)	γ_m (kg/m^3)	v_s (m/s)	E_{av} (kg/cm^2)
H-1	1R-M01	1,30	46	1 684	425	7 456
	1R-M02	2,50	29	1 655	357	5 172
	2R-M01	2,60	69	1 478	526	10 000
	2R-M02	3,30	55	1 495	369	4 977
	3R-M01	3,70	24	1 742	348	5 172
	4R-M01	4,75	44	1 774	324	4 566
	5R-M01	6,25	20	1 944	250	2 982
	8R-M01	10,70	18	1 914	346	5 596
	9R-M01	12,20	19	1 956	292	4 091
	11R-M01	14,68	40	1 962	263	3 323
H-2	1R-M01	1,55	41	1 586	322	4 036
	6R-M01	8,75	22	1 397	277	2 632
	7R-M01	10,25	29	1 710	356	5 310
	8R-M01	11,75	39	1 665	331	4 464
	9R-M01	14,15	53	1 674	421	7 273
	10R-M01	14,50	68	1 666	413	6 957

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

Hoyo	Muestra	Profundidad (m)	q_u (kg/cm^2)	γ_m (kg/m^3)	v_s (m/s)	E_{av} (kg/cm^2)
H-4	3R-M01	5,95 – 7,45	46	1 825	482	10 388
	3R-M02	5,95 – 7,45	46	1 872	456	9 524
	4R-M01	7,45 – 8,95	51	1 712	465	9 048
	4R-M02	5,95 – 8,95	86	1 741	518	11 450
	5R-M01	8,95 – 9,85	70	1 711	493	10 156
	5R-M02	8,95 – 9,85	79	1 730	494	10 317
	6R-M01	9,85 – 11,05	84	1 724	499	10 484
	7R-M01	9,85 – 12,55	87	1 697	482	9 649
	8R-M01	12,55 – 13,45	65	2 274	399	8 871
	9R-M01	13,45 – 14,80	104	1 798	580	14 783
	10R-M01	14,80 – 16,30	55	2 005	448	9 821
	10R-M02	14,80 – 16,30	81	2 010	472	10 938
	13R-M01	17,20 – 18,70	53	2 032	454	10 236
	13R-M02	17,20 – 18,70	59	2 014	495	12 097
	14R-M01	18,70 – 20,20	57	2 011	402	7 965
H-5	3R-M01	1,50	20	1 753	298	3 814
	3R-M02	3,00	21	1 665	279	3 175
	4R-M01	6,00	62	1 660	496	10 000
	4R-M02	7,50	46	1 673	435	7 759
	5R-M01	9,00	37	1 434	354	4 386
	5R-M02	9,60	46	1 677	419	7 207
	6R-M01	9,90	47	1 651	415	6 957
	7R-M01	10,95	47	1 472	417	6 250
	8R-M01	11,20	56	1 444	352	4 386
	9R-M01	11,70	56	1 488	398	5 778
	9R-M02	13,80	53	1 833	572	14 679
	11R-M01	14,55	100	1 613	594	13 913
H-6	1R-M01	0,40	60	1 658	447	8 108
	2R-M01	2,00	55	1 695	339	4 762
	3R-M01	3,50	98	1 708	590	14 545
	4R-M01	5,10	69	1 921	455	9 735
	5R-M01	5,50	120	2 310	711	28 571
	6R-M01	7,00	20	1 956	339	5 505
	7R-M01	8,50	13	1 723	294	3 636
	8R-M01	10,00	32	2 032	363	6 542
	9R-M01	11,50	13	1 926	308	4 464
	11R-M01	13,60	27	1 978	300	4 348

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

Hoyo	Muestra	Profundidad (m)	q_u (kg/cm^2)	γ_m (kg/m^3)	v_s (m/s)	E_{av} (kg/cm^2)
H-7	3R-M01	5,50	20	1 933	263	3 271
	4R-M01	7,00	19	1 954	239	2 740
	7R-M01	11,50	29	2 032	397	7 826
	7R-M02	12,80	24	2 014	292	4 202
	8R-M01	13,00	37	1 968	385	7 143
	8R-M02	13,30	36	2 019	411	8 333
	9R-M01	13,50	55	1 709	374	5 856
	9R-M02	14,80	48	1 730	390	6 452

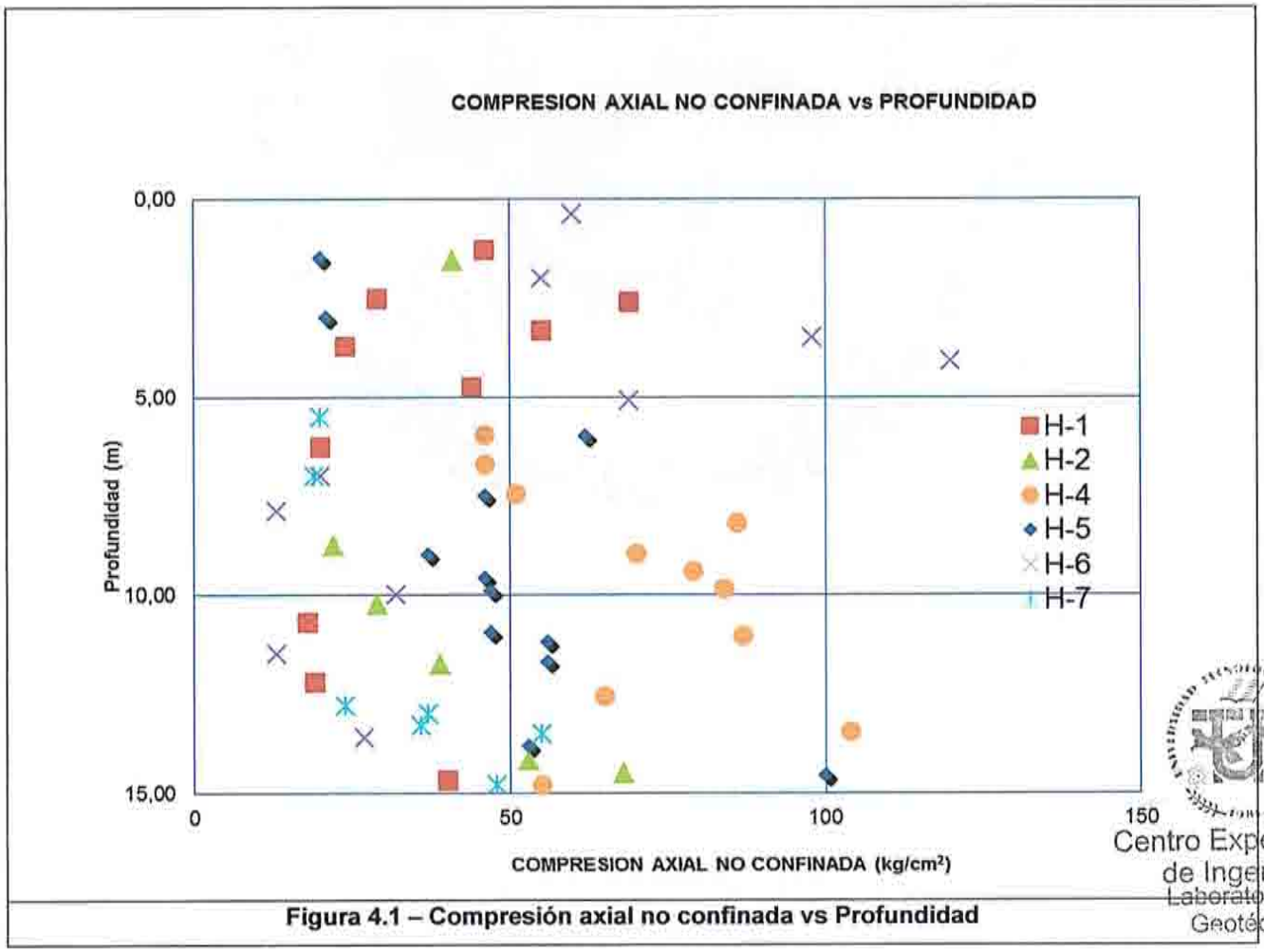


Figura 4.1 – Compresión axial no confinada vs Profundidad

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Via Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

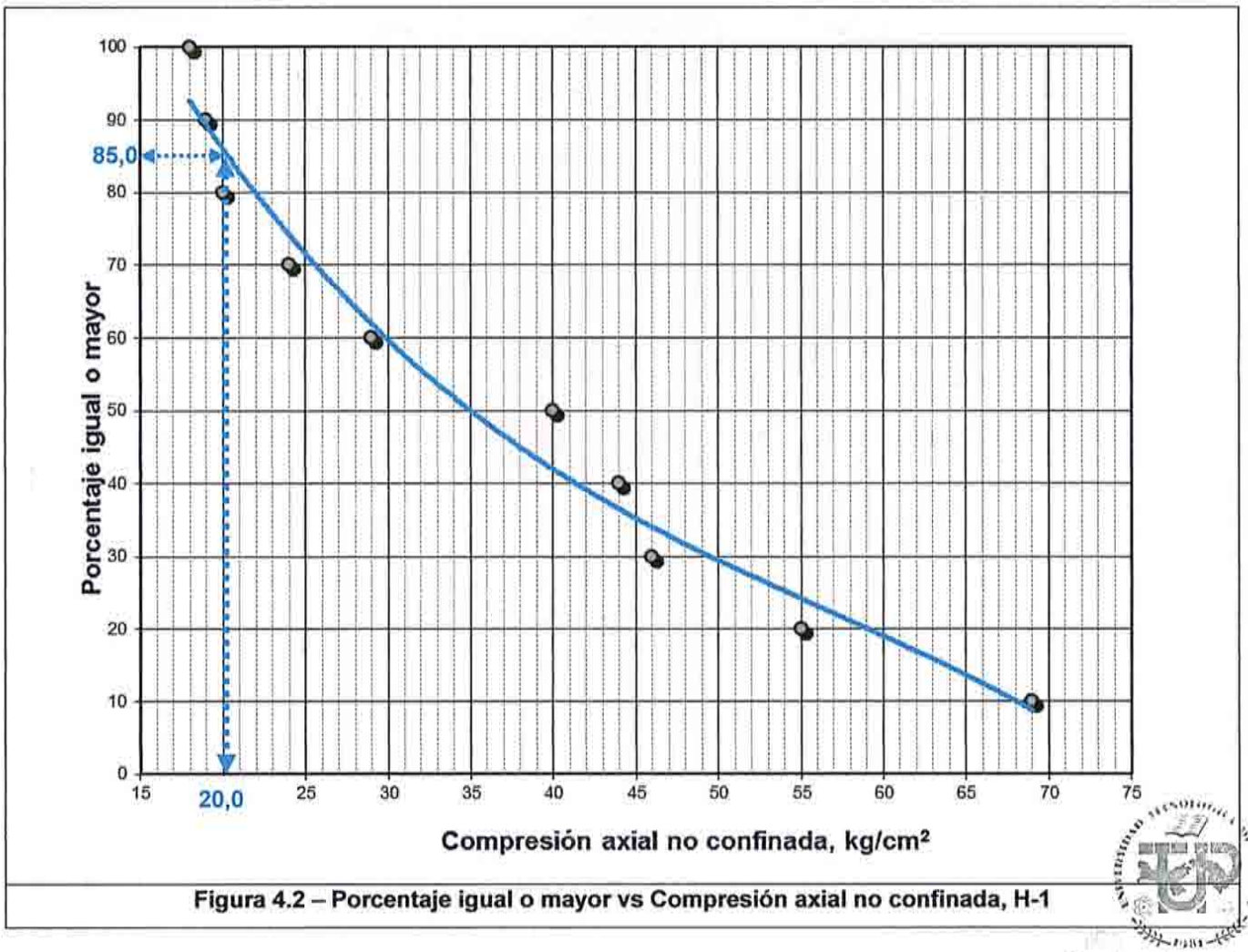


Figura 4.2 – Porcentaje igual o mayor vs Compresión axial no confinada, H-1

Centro Experimental de Ingenieria
Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

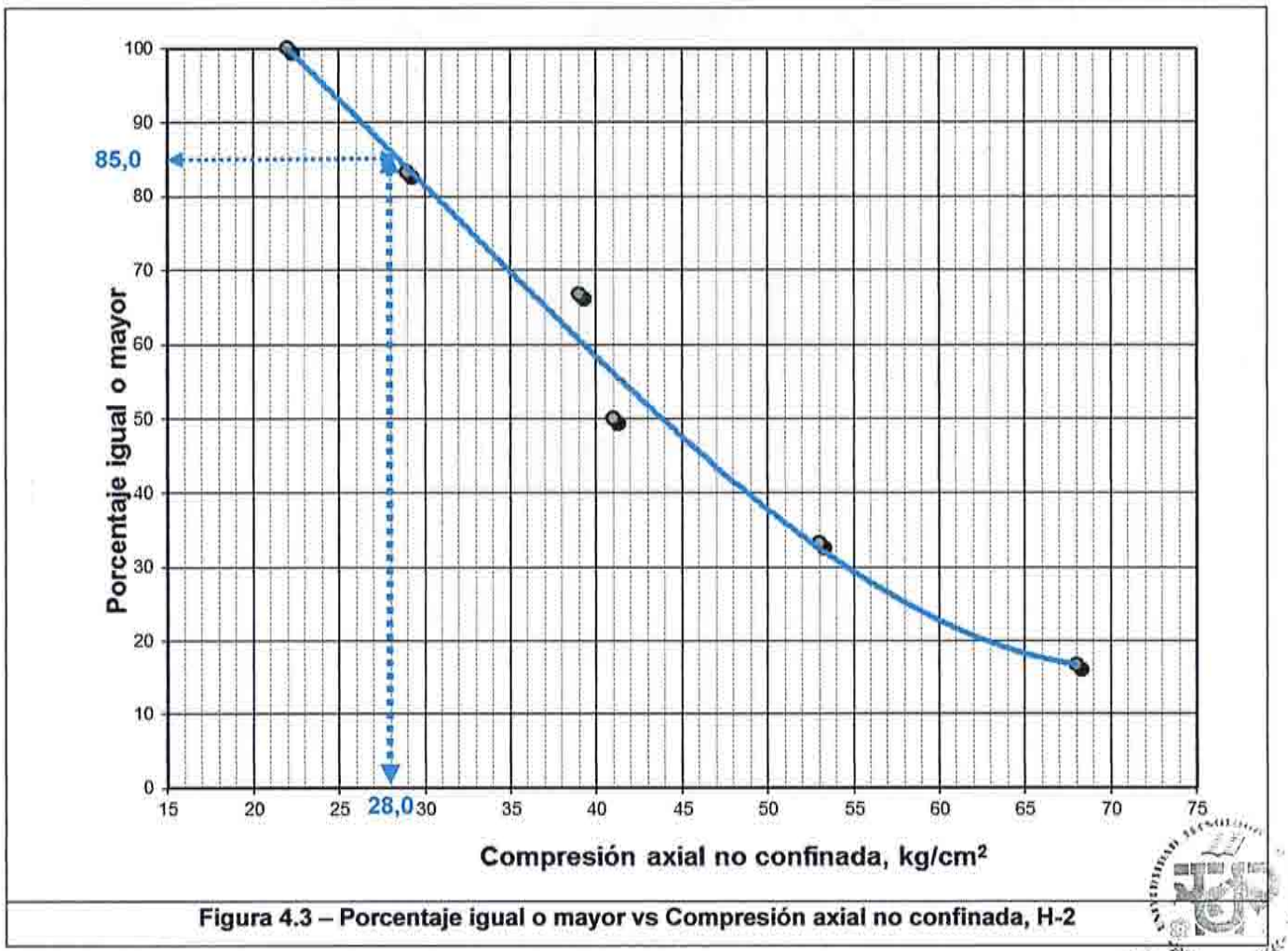


Figura 4.3 – Porcentaje igual o mayor vs Compresión axial no confinada, H-2

Centro Experimen
de Ingeniería
Laboratorio d
Geotécni

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Via Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

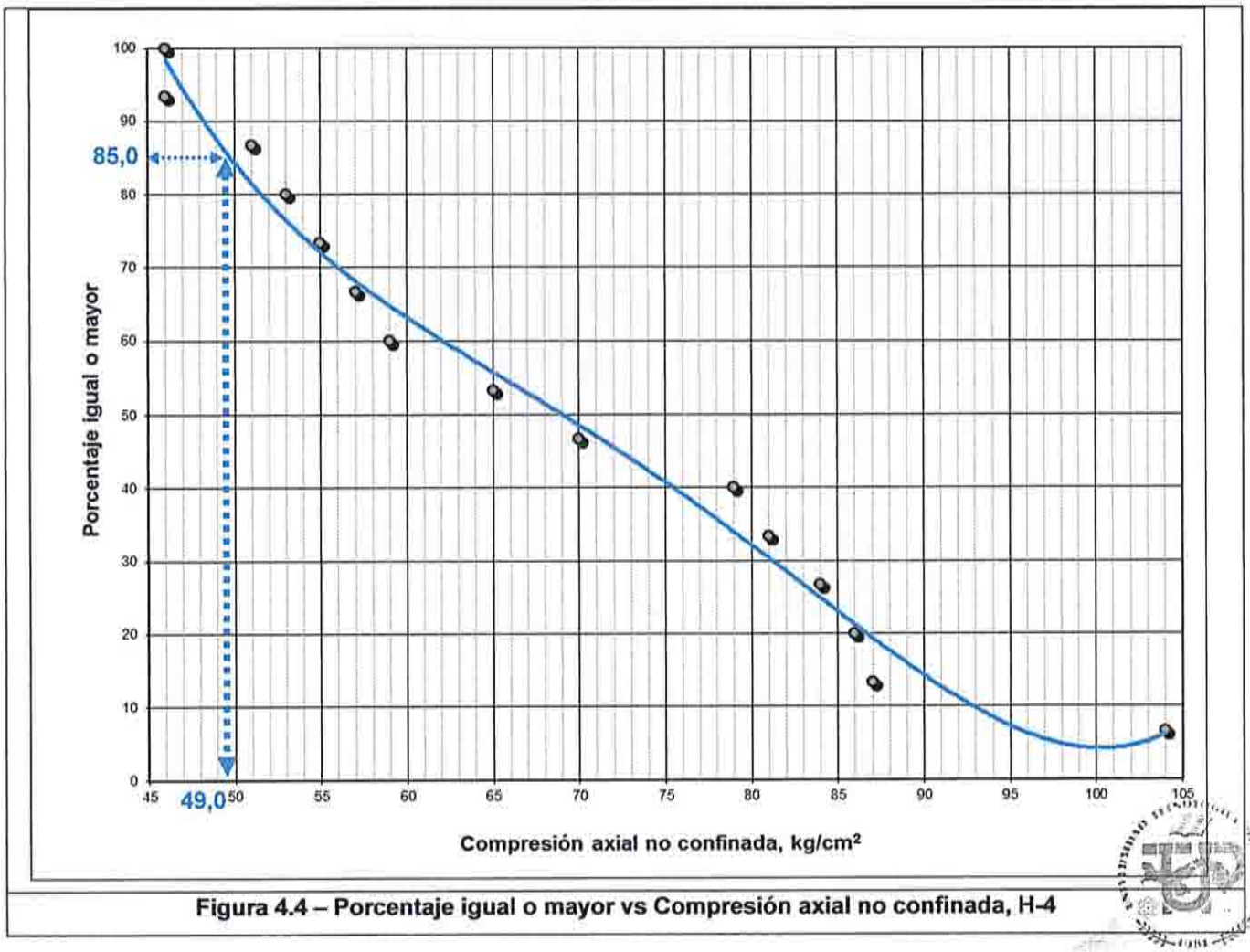


Figura 4.4 – Porcentaje igual o mayor vs Compresión axial no confinada, H-4

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

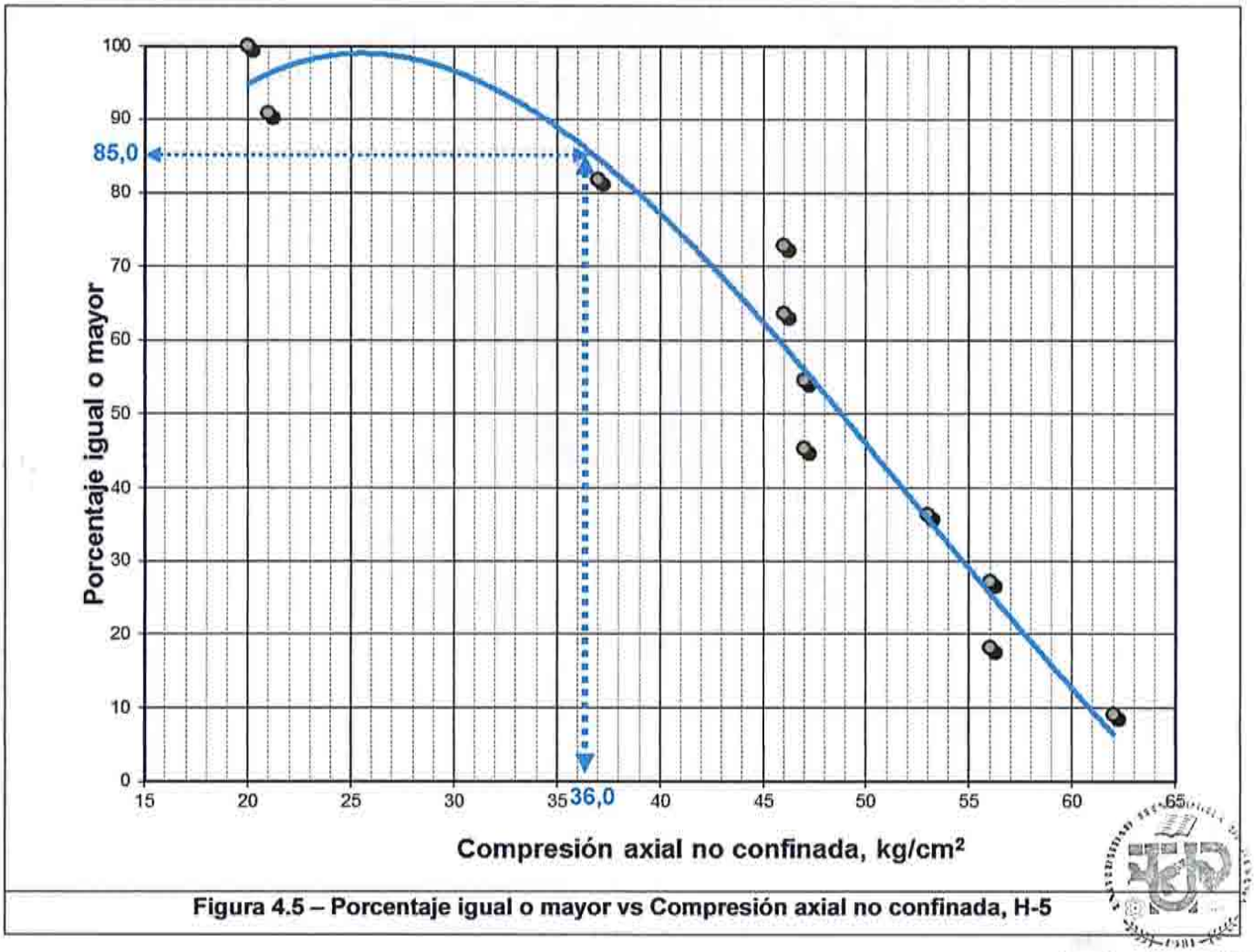


Figura 4.5 – Porcentaje igual o mayor vs Compresión axial no confinada, H-5

Centro Experimental de Ingenieria Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Via Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

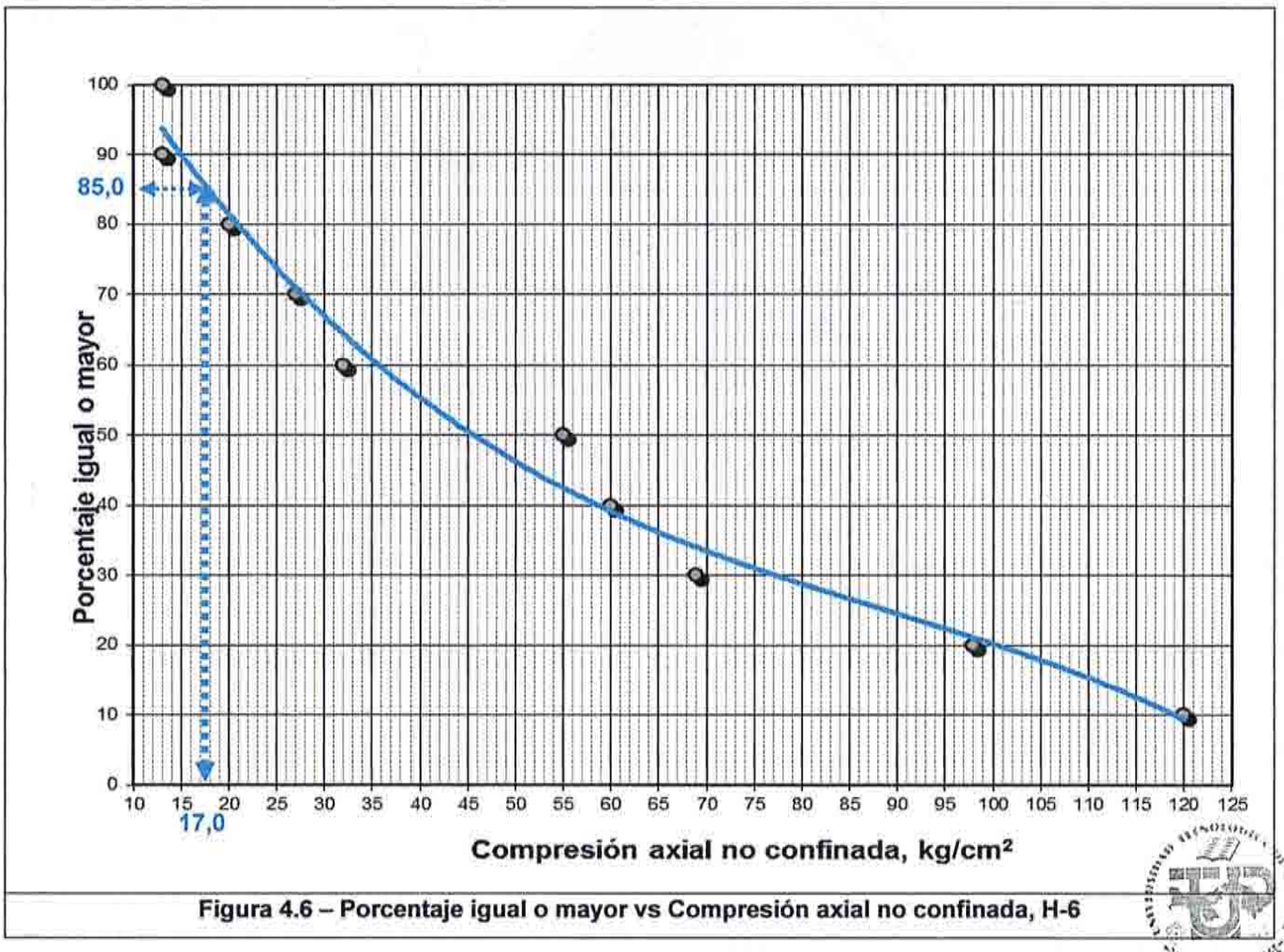


Figura 4.6 – Porcentaje igual o mayor vs Compresión axial no confinada, H-6

Centro Experimental de Ingenieria Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

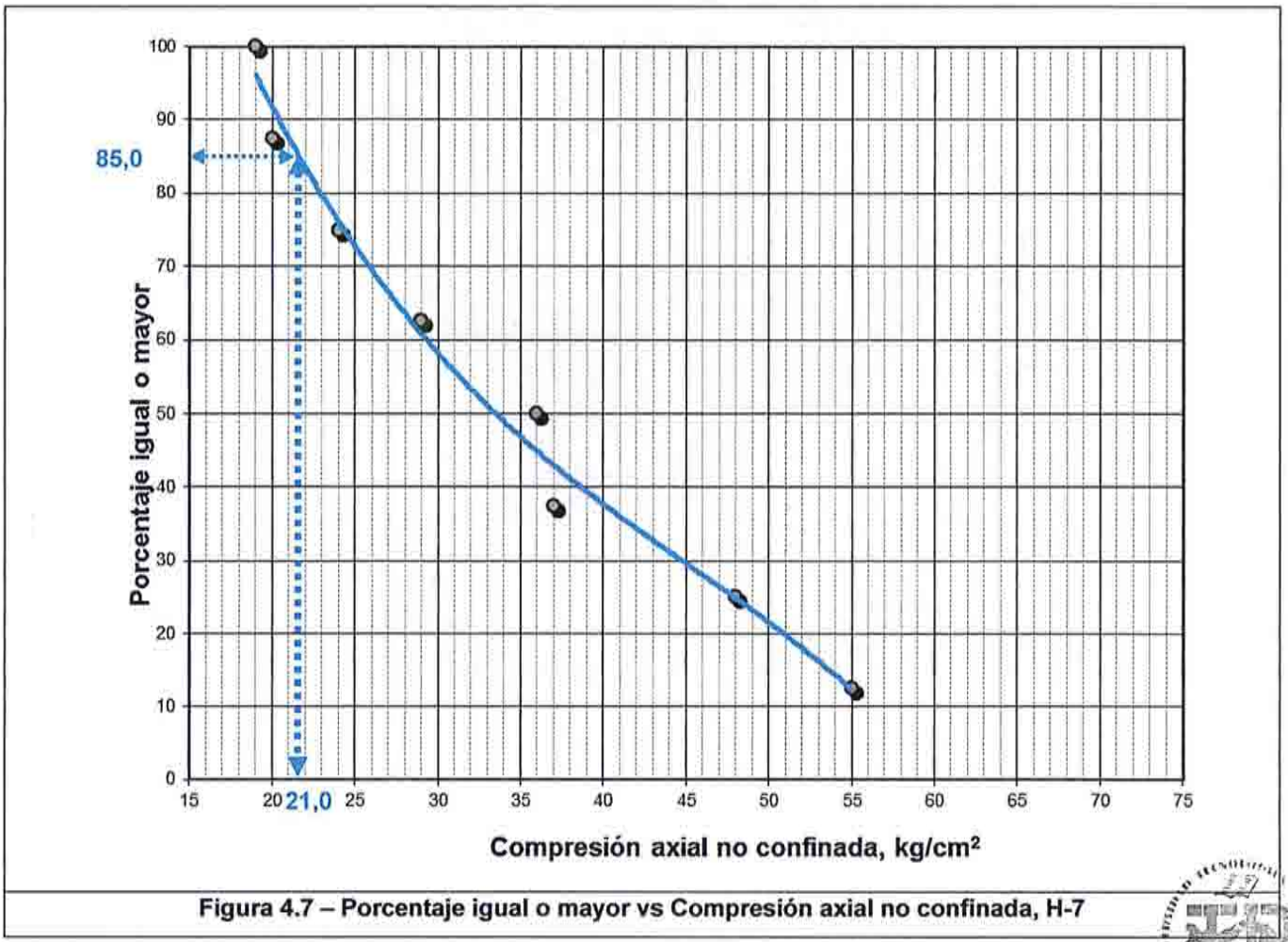


Figura 4.7 – Porcentaje igual o mayor vs Compresión axial no confinada, H-7

Valor de diseño de la compresión axial no confinada de laboratorio, q_u = 17,0 kg/cm para un 85% de los valores iguales o mayores.

Centro Experimental de Ingenieria Laboratorio de Geotécnia

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

Tabla 4.6 – Descripción de las Discontinuidades

1. Espaciamiento de las discontinuidades	**Descripción**	**Espaciado**	**Designación de la masa rocosa**
	Cercanas a espaciadas	0,06 a 2,00 m	Fracturada a masiva
2. Condición de las discontinuidades	**Aspereza**	**Apertura**	**Espesor de relleno**
	Ondulada lisa	Moderadamente abierta	Limpias sin relleno
3. Designación de la calidad de la roca	De muy pobre a buena		
4. Persistencia de las discontinuidades	No se puede definir		
5. Orientación	La mayoría de las juntas son paralelas a la estratificación		
6. Presencia de agua en las discontinuidades	La fractura está seca pero muestra evidencia de circulación de flujos, tales como manchas, lixiviación.		

5. CONCLUSIONES: Es importante recordar que los resultados se han basado en perforaciones discretas dentro del área ocupada del proyecto; por lo tanto, se recomienda que la verificación de la profundidad y estrato de desplante de las cimentaciones sea hecha por un profesional idóneo.

5.1 Capacidad de soporte admisible del suelo: La capacidad de soporte de un suelo puede estimarse a partir de pruebas de campo. Los valores de resistencia (número de golpes) obtenidos con la prueba estándar de penetración están relacionados directamente con la capacidad de soporte de un suelo, sin embargo deben emplearse con cautela, ya que, en ciertas condiciones pueden conducir a errores substanciales.

Peck, Hanson & Thornburn (1974) [9] proponen la siguiente ecuación para estimar la capacidad de soporte admisible, q_a, del conjunto suelo-cimentación:

$$q_a\left(kg/m^2\right) = 41 C_w N S$$

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

siendo:

C_w = factor de corrección adimensional que considera el efecto del nivel freático; el cual varía entre 0,5 (cimiento desplantado directamente sobre el nivel freático) y 1,0 (no afecta el nivel freático).

N = número de golpes promedio corregido / 0,30 m

S = asentamiento total admisible = 1 in = 25,4 mm

La cual se ha popularizado en la siguiente expresión:

$$q_a\left(kg/m^2\right) = 41 C_w N S = 41 \times 1{,}0 \times N \times 25{,}4 = 1041N \approx 1000N$$

De acuerdo con la exploración geotécnica y la experiencia del consultor en los suelos del sector, se define de manera preliminar este parámetro geotécnico. En esta investigación, la capacidad de soporte admisible fue definida por el menor valor de aquellos obtenidos por consideraciones de resistencia (N golpes/0,30 m) y deformaciones (asentamiento admisible). La Tabla 5.1 presenta la capacidad de soporte admisible, para el área bajo consideración, estimada con la ecuación anterior para el estrato de suelo encontrado en función de la profundidad de desplante que sea seleccionada para los cimientos.

Tabla 5.1 – Capacidad de soporte admisible del suelo (q_a).

ESTRATO	q_a (t/m^2)	PROFUNDIDAD (m)	HOYOS
Arena limosa (SM)	47,0	0,15 a 1,45	Todos
	50,0	≥ a 1,45	

Centro Experimental de Ingenieria Laboratorio de Geotécnia

5.2 Capacidad de soporte admisible de la roca sana:

5.2.1 Criterio para cimiento superficiales [5]: Para calcular la capacidad de soporte admisible de la masa rocosa (q_a) se puede emplear la ecuación 1 presentada en el Reglamento Estructural Panameño (REP-04) para el diseño de cimientos superficiales sobre roca:

$$q_a = (q_u)_{núcleo} K_{sp} \qquad \text{Ecuación 1}$$

donde:

$(q_u)_{núcleo}$ = resistencia promedio a la compresión no confinada (ASTM D7012)
K_{sp} = factor empírico que toma en cuenta las discontinuidades

El factor que toma en cuenta las discontinuidades se obtiene de la siguiente ecuación

$$K_{sp} = \frac{3 + c/B}{10\sqrt{1 + 300\delta/c}} \qquad \text{Ecuación 2}$$

Esta ecuación sólo es valida para:
$0{,}05 < c/B < 2{,}0$
$0 < \delta/c < 0{,}02$
$c > 0{,}30$ m

donde:

c = espaciado de las discontinuidades

δ = apertura de las discontinuidades

B = ancho de zapata

A continuación se dan algunos valores aproximados para K_{sp} en función del espaciado y apertura de las discontinuidades:

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

Tabla 5.2 Valores tentativos para K_{sp} para espaciados mayores de 30 cm

HOYO	Espaciado, c	Apertura promedio, δ	K_{sp}			
			B = 1,80 m	B = 2,00 m	B = 2,50 m	B = 3,00 m
Todos	+30 cm	0,1 cm	0,2239	0,2227	0,2206	0,2192

Cuando el espaciado promedio de las discontinuidades sea menor de 30 cm se invalida la utilización de la ecuación 2 para el cálculo de K_{sp}. Para aquellos valores mayores de 30 cm la capacidad de soporte admisible de la masa rocosa se estima en:

$$q_a = (q_u)_{nucleo} K_{sp} = 17{,}0 \times 0{,}2192 = 3{,}73\ kg/cm^2 = 37{,}26\ t/m^2$$

5.2.2 Criterio para cimientos profundos [5]: Para el diseño de cimientos profundos, el REP-04 estima la capacidad de carga mediante el uso de una guía empírica en base a la resistencia a compresión axial no confinada de un *testigo representativo* de la roca debajo del cimiento:

$$q_a = 0{,}2\,(q_u) \qquad \text{Ecuación 3}$$

donde q_a es la capacidad de soporte admisible y q_u es la resistencia a compresión axial no confinada de la roca sana. Esta relación es válida para roca no meteorizada.

$$q_a = 0{,}2\,(q_u) = 0{,}2 \times 17{,}0 = 3{,}40\ kg/cm^2 = 34{,}0\ t/m^2$$

Centro Experimental de Ingenieria
Laboratorio de Geotécnia

Tabla 5.3 Capacidad de soporte admisible de la roca sana, q_a

ESTRATO	HOYO	Profundidad (m)	Compresión axial no confinada ultima	Capacidad Admisible para cimientos Superficiales	Capacidad Admisible para cimientos profundos
Roca Sana	H-1	>1,55	20 kg/cm^2	4,4 kg/cm^2 / 43,84 t/m^2	4,0 kg/cm^2 / 40 t/m^2
	H-2	>8,75	28 kg/cm^2	6,14 kg/cm^2 / 61,38 t/m^2	5,6 kg/cm^2 / 56 t/m^2
	H-4	>9,85	49,0 kg/cm^2	10,74 kg/cm^2 / 107,4 t/m^2	9,8kg/cm^2 / 98 t/m^2
	H-5	>4,50	36 kg/cm^2	7,89 kg/cm^2 / 78,91 t/m^2	7,2 kg/cm^2 / 72 t/m^2
	H-6	>0,90	17 kg/cm^2	3,73 kg/cm^2 / 37,26 t/m^2	3,4 kg/cm^2 / 34 t/m^2
	H-7	>4,50	21 kg/cm^2	4,60 kg/cm^2 / 46,03 t/m^2	4,2 kg/cm^2 / 42 t/m^2

5.2.3 Esfuerzo de adherencia entre el concreto y la roca sana [8]:

En el caso que se utilicen cimientos profundos del tipo pilotes vaciados en sitio con "socket" en roca, el valor del esfuerzo de adherencia entre el concreto y la roca se estimará en función de la resistencia a compresión no confinada del concreto o de la roca (la que sea menor). Un valor conservador del esfuerzo de adherencia en rocas duras es:

$$\tau_{adherencia} = \frac{q_u}{20} = \frac{17,0}{20} = 0,85\ kg/cm^2$$

Aplicando un factor de seguridad F.S. = 2,0 se obtiene el esfuerzo de adherencia admisible:

$$\tau_{admisible} = \frac{\tau_{adherencia}}{F.S.} = \frac{0,85}{2,0} = 0,42\ kg/cm^2$$

Centro Experimental de Ingenieria Laboratorio de Geotécnia

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

5.3 Clasificación del sitio:

La tabla 5.4 presenta la clasificación del sitio se basada en el promedio de la velocidad de la onda de corte $\overline{v_s}$, para los hoyos indicados, hasta la profundidad explorada. Esta clasificación de sitio parte del supuesto que la cimentación utilizada será desplantada sobre la roca sana encontrada.

Tabla 5.4 – Clasificación del sitio.

Hoyo	$\sum_{i=1}^{n} d_i$	$\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{v_{si}}$	$\overline{v_s}$	Tipo de perfil de suelo
H-1	15,00	0,0475	316	D
H-2	15,00	0,0473	317	D
H-4	20,20	0,0430	470	C
H-5	15,30	0,0370	414	C
H-6	15,00	0,0424	354	D
H-7	14,90	0,0483	308	D
Clasificación del sitio = Perfil de Suelo Tipo **D Suelo Duro**				

6. APÉNDICES: Se adjuntan los siguientes apéndices:

Apéndice "A": Detalle de localización, (2 páginas),

Apéndice "B": Perfil de perforación (20 páginas),

Apéndice "C": Registro fotográfico (6 páginas),

Apéndice "D": Bibliografía (1 página).

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

Lic. Jonatha Arrocha
Responsable Técnico
Unidad de Exploración y Muestreo

Ing. Carlos Lezcano
Jefe Encargado
Laboratorio de Geotecnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA

Dr. Ramiro Vargas
Director Encargado
Centro Experimental de Ingeniería

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Via Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

APÉNDICE "A"

DETALLE DE LOCALIZACIÓN

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

DETALLE DE LOCALIZACIÓN

SOLICITUD: CEI-01-SI-0003-2015
INFORME: CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
LOCALIZACIÓN: Provincia de Colón



NOTA: Las coordenadas en formato UTM WGS84 de los Hoyos fueron determinadas de acuerdo a las lecturas tomadas con el dispositivo del sistema de posicionamiento global Garmin GPSmap 60 CSx utilizado en el sitio del proyecto. Las elevaciones fueron estimadas del programa de la aplicación Google Earth.

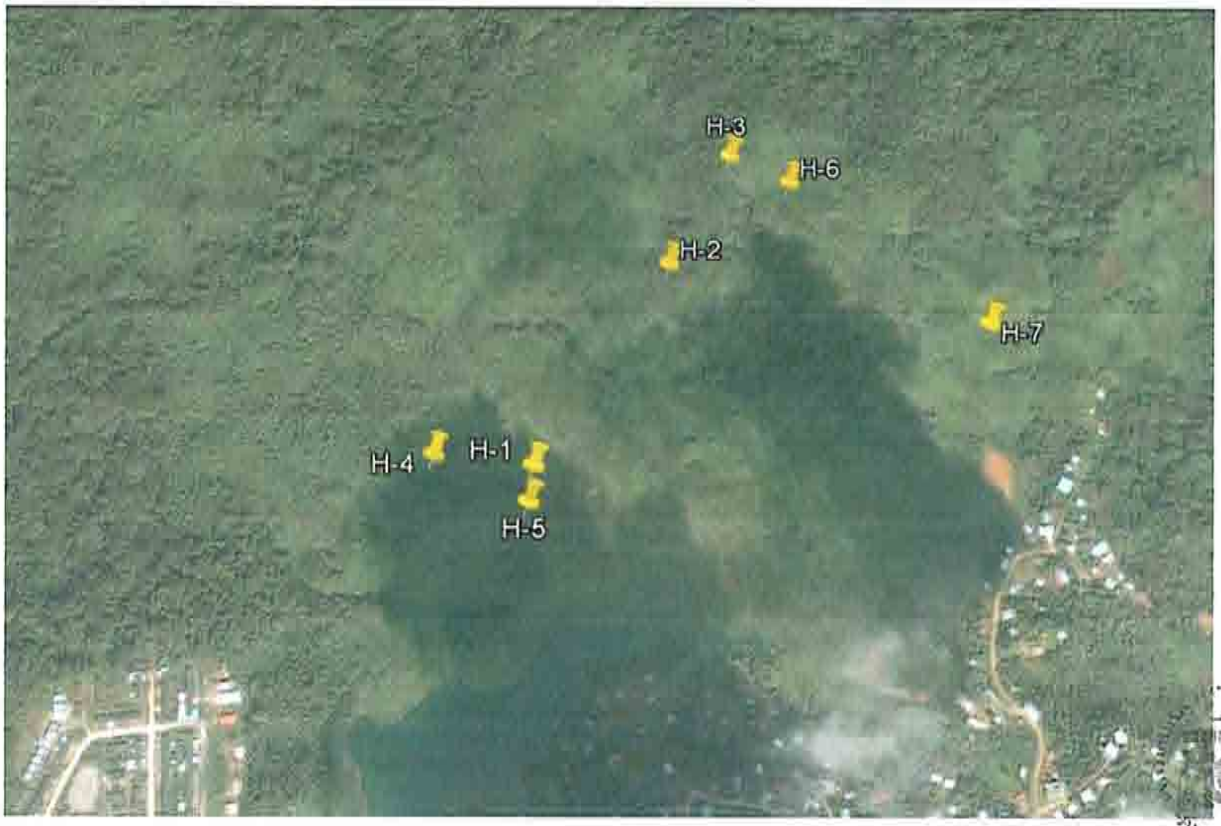
Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

DETALLE DE LOCALIZACIÓN

SOLICITUD: CEI-01-SI-0003-2015
INFORME: CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
LOCALIZACIÓN: Provincia de Colón



Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

APÉNDICE "B"

PERFILES DE PERFORACIÓN

Centro Experimental de Ingenieria
Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-1

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-02 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-08

ESTE: 625 896 m
NORTE: 1035 306 m
ELEVACIÓN: 24,00 m
HOJA No. 1 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT ■ GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
0,00												0,00
	ARENA LIMOSA (SM), COMPACIDAD MUY DENSA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR MARRÓN (10YR 5/3)											SMP TF
1,00												1,00
			1A		13	50	-	10,62	100	-	57,8	SPT
1,13												1,13
	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA MUY SUAVE (RH-0), RESISTENCIA EXTREMADAMENTE DÉBIL, CALIDAD MUY POBRE, COLOR MARRÓN CLARO.											
1,55												
			1R		120	-	75	46 29	100	1684 1655	-	DT
2,00												
												2,50
3,00			2R		90	-	62	69 55	100	1478 1495	-	DT
	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA DE SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 / RH-2), RESISTENCIA MUY DÉBIL A DEBIL, CALIDAD DE BUENA A POBRE, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.											3,40
			3R		60	-	42	24	60	1742	-	DT
4,00												4,00
			4R		150	-	84	44	100	1774	-	DT
5,00												5,00

25 50 75 ▪ CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: OR-DN-JD-I

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotecnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN
H-1

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: UICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-02 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-08

ESTE: 625 696 m
NORTE: 1035 306 m
ELEVACIÓN: 24,00 m
HOJA No. 2 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT (GOLPES /30 cm DE CAIDA)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
5,00				25 50 75								5.00
												5.50
6,00	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA SUAVE (RH-1), RESISTENCIA MUY DÉBIL, CALIDAD DE REGULAR A MUY POBRE, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO		5R		150	-	60	20	53	1944	-	DT
7,00												7.00
			6R		150	-	0	-	47	-	-	DT
8,00												8.50
9,00			7R		150	-	0	-	40	-	-	DT
10,00												10.00

25 50 75
■ CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático

PERFORADORES: OR-DN-JD-LP

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-1

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA/ MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-02 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-08

ESTE: 625 896 m
NORTE: 1035 306 m
ELEVACIÓN: 24,00 m
HOJA No. 3 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT ■ GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
10,00												10,00
11,00	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA SUAVE (RH-1), RESISTENCIA MUY DÉBIL, CALIDAD POBRE, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.		8R		145	-	48	18	79	1914	-	DT
11,45												11,45
12,00	ROCA SEDIMENTARIA, LIGERAMENTE METEORIZADA, DUREZA MODERADAMENTE SUAVE (RH-2), RESISTENCIA DEBIL, CALIDAD REGULAR, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.		9R		150	-	74	19	87	1956	-	DT
12,95												12,95
13,00			10R		150	-	0	-	100	-	-	DT
14,00												14,45
14,45			11R		55		58	40	100	1962	-	DT
15,00	FIN DEL SONDEO A 15,00 m.											15,00

25 50 75 ▪ CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático

PERFORADORES: OR-DN-JD-LL

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-2

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-04 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-04

ESTE: 625 948 m
NORTE: 1035 602 m
ELEVACIÓN: 34,00 m
HOJA No. 1 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT (GOLPES /30 cm DE CAIDA)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
0,00				25 50 75								0,00
	ARENA LIMOSA (SM), COMPACIDAD DENSA A MUY DENSA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR MARRÓN (10YR 5/3)											SMP TF
1,00			1A		15 15 15	15 20 27	-	4,99	78	-	69,8	1,00 SPT
												1,45 SMP
1,69					14	50	-	10,62	71	-	59,7	1,55 SPT 1,69
2,00	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA DE MUY SUAVE A SUAVE (RH-0 / RH-1), RESISTENCIA DE EXTREMADAMENTE DEBIL A MUY DÉBIL, CALIDAD REGULAR, COLOR MARRÓN GRISACEO.		1R		150	-	75	41	80	1586	-	DT
3,00												3,05
4,00			2R		150	-	66	-	80	-	-	DT
												4,55
5,00				25 50 75 CONTENIDO DE AGUA								5,00

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: OR-DN-JD-LP

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-2

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-04 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-04

ESTE: 625 948 m
NORTE: 1035 803 m
ELEVACIÓN: 34,00 m
HOJA No. 2 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
5,00	VISUAL ■ SUCS □			GOLPES /30 cm DE CAIDA 25 50 75								
												5.00
			3R		150	-	18	-	100	-	-	DT
6,00												6.05
	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA MUY SUAVE (RH-0), RESISTENCIA EXTREMADAMENTE DÉBIL, CALIDAD DE POBRE A MUY POBRE, COLOR MARRÓN GRISACEO.		4R		120	-	20	-	75	-	-	DT
7,00												7.25
			5R		150	-	42	-	100	-	-	DT
8,00												
8,75												8.75
9,00	ROCA SEDIMENTARIA, LIGERAMENTE METEORIZADA, DUREZA SUAVE (RH-1), RESISTENCIA MUY DEBIL, CALIDAD BUENA, COLOR GRIS.		6R		150	-	77	22	67	1397	-	DT
10,00				25 50 75 ● CONTENIDO DE AGUA								10.00

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático

PERFORADORES: OR-DN-HD-LI

Centro Experimental de Ingenieria
Laboratorio de Geotecnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-2

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA/ MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-04 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-04

ESTE: 625 948 m
NORTE: 1035 602 m
ELEVACIÓN: 34,00 m
HOJA No. 3 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN VISUAL ■ SUCS □	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
10,00												10,00
												10,25
11,00			7R		150	-	84	29	87	1710	-	DT
												11,75
12,00	ROCA SEDIMENTARIA, LIGERAMENTE METEORIZADA, DUREZA DE SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 / RH-2), RESISTENCIA MUY DÉBIL A DEBIL, CALIDAD BUENA, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.		8R		120	-	81	39	96	1665	-	DT
13,00												12,95
			9R		120	-	90	53	83	1674	-	DT
14,00												14,16
			10R		85	-	82	68	82	1666	-	DT
15,00	FIN DEL SONDEO A 15,00 m.											15,00

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

25 50 75
● CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: OR-DN-JD-LP

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-3

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2014
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2014
PROYECTO: PROYECTO HABITACIONAL EN COLÓN
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA: 2014-09-12

ESTE: 625 965 m
NORTE: 1035 769 m
ELEVACIÓN 26.00 m
HOJA No. 1 DE 1

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO (VISUAL / SUCS)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION (SPT) GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	N Golpes	P cm	qa kg/cm²	Rec %	ω %	OBSERVACIÓN
0,00	CAPA VEGETAL									
0,15	ARENA LIMOSA (SM), COMPACIDAD MUY DENSA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR MARRON (10YR 5/3)									SMP
1,00			1A		28 50	15 5	10,62	100	47,2	1,00 SPT
1,20	**FIN DEL SONDEO A 1,20 m.**									1,20
2,00										
3,00										

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada **I** - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie no corregidos
P - Penetración
q_s - Capacidad de Soporte Admisible
q_u - Compresión no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR -No recuperó
DT - Doble Tubo
TF - Tubos de Forro
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
ω - Contenido de Agua
BH - Broca Helicoidal

25 50 75
■ CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático

PERFORADORES: OB-RF-YR-DNM

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-4

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: PROYECTO HABITACIONAL EN COLÓN
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2014 - 11 - 18 **FECHA DE TERMINO:** 2014 - 11 - 22

ESTE: 1035 278 m
NORTE: 625 765 m
ELEVACIÓN: 24,00 m
HOJA No. 1 **DE** 4

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL □ / SUCS ■)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT (GOLPES /30 cm DE CAIDA)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
0,00				25 50 75								0,00
1,00	ARENA LIMOSA (SM) COMPACIDAD DENSA A MUY DENSA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR OCRE A GRIS CLARO											TF
2,00												
2,95												2,95
3,00	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA MUY SUAVE (RH-0), RESISTENCIA EXTREMADAMENTE DÉBIL, CALIDAD MUY POBRE, COLOR CAFÉ CLARO A MARRÓN GRISACEO.		1R		140	–	–	–	68	–	16,2	DT
4,00												4,35
			2R		150	–	–	–	33	–	13,6	DT
5,00				25 50 75 ■ CONTENIDO DE AGUA								5,00

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático

PERFORADORES: OR-DN-JD-LP

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-4

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: PROYECTO HABITACIONAL EN COLÓN
CLIENTE: LIICA / RECTORIA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2014 - 11 - 18 **FECHA DE TERMINO:** 2014 - 11 - 22

ESTE: 1035 278 m
NORTE: 625 785 m
ELEVACIÓN: 24,00 m
HOJA No. 2 **DE** 4

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
5,00												5,00
	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA MUY SUAVE (RH-0), RESISTENCIA EXTREMADAMENTE DÉBIL, CALIDAD MUY POBRE, COLOR MARRÓN A GRIS.											DT
5,95												5,95
6,00			3R		150	–	78	46 46	100	1825 1872	12,3	DT
7,00												7,45
	ROCA SEDIMENTARIA, LIGERAMENTE METEORIZADA, DUREZA DE SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 / RH-2), RESISTENCIA MUY DÉBIL A DEBIL, CALIDAD DE BUENA A REGULAR, COLOR GRIS.											
8,00			4R		150	–	60	51 86	61	1712 1741	10,6	DT
8,95												8,95
9,00			5R		90	–	85	70 79	100	1,711 1,730	10,9	DT
10,00												10,00

25 50 75 ▲ CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES: No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES OR-DN-JI

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-4

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: PROYECTO HABITACIONAL EN COLÓN
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2014 - 11 - 18 **FECHA DE TERMINO:** 2014 - 11 - 22

ESTE: 1035 278 m
NORTE: 625 765 m
ELEVACIÓN: 24,00 m
HOJA No. 3 **DE** 4

PROF m	DESCRIPCIÓN VISUAL ■ / SUCS □	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
10,00												10,00
	ROCA SEDIMENTARIA, LIGERAMENTE METEORIZADA, DUREZA MODERADAMENTE SUAVE (RH-2), RESISTENCIA DEBIL, CALIDAD REGULAR, COLOR GRIS.		6R		120	-	42	84	100	1724	12,6	DT
11,00												11,05
			7R		150	-	47	87	67	1697	9,8	DT
12,00												12,55
			8R		90	-	70	65	100	2274	12,2	DT
13,00												13,46
			9R		135	-	74	104	100	1798	8,6	DT
14,00												
15,00												14,80

25 50 75 ▪ CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES: No se detectó el nivel freático

PERFORADORES: OR-DN-JD-LP

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-4

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: PROYECTO HABITACIONAL EN COLÓN
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2014 - 11 - 18 **FECHA DE TERMINO:** 2014 - 11 - 22

ESTE: 1035 278 m
NORTE: 625 785 m
ELEVACIÓN: 24,00 m
HOJA No. 4 **DE** 4

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT (GOLPES /30 cm DE CAIDA)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
15,00				25 50 75								
	ROCA SEDIMENTARIA, LIGERAMENTE METEORIZADA, DUREZA MODERADAMENTE SUAVE (RH-2), RESISTENCIA DEBIL, CALIDAD BUENA, COLOR GRIS.		10R		150	–	84	55 81	100	2005 2010	9,30	DT
16,00												
16,30												16,30
	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA MODERADAMENTE SUAVE (RH-2), RESISTENCIA DEBIL , CALIDAD MUY POBRE, COLOR GRIS.		11R		30	–	–	–	NR	–	–	DT
												16,60
17,00			12R		60	–	–	–	91	–	–	DT
												17,20
18,00			13R		150	–	23	53 59	53	2032 2014	8,70	DT
												18,70
19,00			14R		150	–	15	57	20	2011	9,20	DT
20,00	FIN DEL SONDEO 20,20 m			25 50 75								20,20

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

● CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático

PERFORADORES: OR-DN-JD-J.P.

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-5

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-01-28 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-01

ESTE: 625 908 m
NORTE: 1035 263 m
ELEVACIÓN: 35,00 m
HOJA No. 1 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT (GOLPES /30 cm DE CAIDA)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
0,00				25 50 75								0,00
	ARENA LIMOSA (SM), COMPACIDAD DENSA A MUY DENSA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR MARRÓN ROJIZO											TF
1,00												
1,50												1,50
2,00	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA MUY SUAVE (RH-0), RESISTENCIA EXTREMADAMENTE DÉBIL, CALIDAD MUY POBRE, COLOR MARRÓN CLARO.		1R		150	-	0	-	53	-	-	DT
3,00												3,00
			2R		150	-	NR	-	NR	-	-	DT
4,00												
4,50	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA SUAVE (RH-1), RESISTENCIA MUY DÉBIL, CALIDAD MUY POBRE, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO											4,50
5,00				25 50 75 ■ CONTENIDO DE AGUA								5,00

ABREVIATURAS:

NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático

PERFORADORES: OR-DN-JD-LP

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-5

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-01-28 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-01

ESTE: 625 908 m
NORTE: 1033 263 m
ELEVACIÓN: 35.00 m
HOJA No. 2 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
5,00	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA SUAVE (RH-1), RESISTENCIA MUY DÉBIL, CALIDAD MUY POBRE, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.		3R		150	-	22	20 21	100	1753 1665	9,9	5,00 DT
6,00												6,00
7,00	ROCA SEDIMENTARIA, LIGERAMENTE METEORIZADA, DUREZA DE SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 / RH-2), RESISTENCIA MUY DÉBIL A DEBIL, CALIDAD DE BUENA A REGULAR, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.		4R		150	-	63	62 46	100	1660 1673	11,9	DT
8,00			5R		150	-	82	37 46	100	1434 1677	16,9	7,50 DT
9,00			6R		60	-	83	47	100	1651	8,4	9,00 DT
10,00			7R		60	-	90	47	100	1472	14,4	9,60 DT 10,00

25 50 75 ■ CONTENIDO DE AGUA

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: OR-DN-JD

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN
H-5

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA/ MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-01-28 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-01

ESTE: 625 905 m
NORTE: 1035 263 m
ELEVACIÓN: 35,00 m
HOJA No. 3 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
10,00												10,00
												10,20
11,00	ROCA SEDIMENTARIA, LIGERAMENTE METEORIZADA, DUREZA MODERADAMENTE SUAVE (RH-2), RESISTENCIA DEBIL, CALIDAD BUENA, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.		8R		150	-	90	56	47	1444	14,4	DT
												11,70
12,00			9R		150	-	90	56 53	100	1488 1833	14,4	DT
13,00												13,20
			10R		60	-	NR	-	NR	-	-	DT
												13,80
14,00			11R		150	-	87	100	93	1613	14,4	DT
15,30	FIN DEL SONDEO A 15,30 m.											15,30

25 50 75 ● CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES: No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: OR-DN-JD-LP.

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN
H-6

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-04 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-06

ESTE: 626 047 m
NORTE: 1035 758 m
ELEVACIÓN: 35,00 m
HOJA No. 1 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
0,00												0,00 TF
												0,30
0,90	ROCA SEDIMENTARIA, LIGERAMENTE METEORIZADA, DUREZA DE EXTREMADAMENTE DEBIL A MUY DEBIL (RH-0 / RH-1), RESISTENCIA MUY SUAVE A SUAVE, CALIDAD BUENA, COLOR MARRÓN CLARO.											
1,00			1R		180	-	88	60	94	1658	18,8	DT
2,00												2,10
	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA MODERADAMENTE SUAVE (RH-2), RESISTENCIA DÉBIL, CALIDAD DE BUENA A REGULAR, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.		2R		150	-	89	55	80	1695	18,8	DT
3,00												3,60
4,00			3R		140	-	71	98	82	1708	19,8	DT
5,00												5,00

25 50 75 ▪ CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES: No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: JJ-VR-JAT-RE

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-6

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-04 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-06

ESTE: 626 047 m
NORTE: 1035 758 m
ELEVACIÓN: 35,00 m
HOJA No. 2 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN: VISUAL ■ / SUCS □	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT: GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
5,00												5,00
			4R		40	-	100	69	100	1921	19,8	DT 5,40
												5,40
6,00												
			5R		150	-	48	120	100	2310	4,1	DT
												6,90
7,00	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA DE SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 / RH-2), RESISTENCIA MUY DÉBIL A DEBIL, CALIDAD DE EXCELENTE A POBRE, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.											
			6R		150	-	83	20	100	1956	4,1	DT
8,00												8,40
9,00			7R		150	-	55	13	93	1723	7,9	DT
10,00												9,90 10,00

25 50 75 ● CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: H-YR-IA

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-6

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA/ MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-04 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-06

ESTE: 626 047 m
NORTE: 1035 758 m
ELEVACIÓN: 35,00 m
HOJA No. 3 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
10,00	VISUAL ■ SUCS □											10,00
			8R		150	-	66	32	89	2032	7,9	DT
11,00												11,40
12,00	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA SUAVE (RH-1), RESISTENCIA MUY DEBIL, CALIDAD DE BUENA A POBRE, COLOR MARRÓN GRISACERO A GRIS CLARO.		9R		150	-	52	13	87	1926	19,6	DT
												12,90
13,00			10R		60	-	33	-	50	-	-	DT
												13,50
14,00			11R		150	-	81	27	100	1978	19,6	DT
15,00	FIN DEL SONDEO A 15,00 m.											15,00

25 50 75 CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES:
No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: H-YR-JAT-RF

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-7

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LICA / RECTORÍA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-07 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-08

ESTE: 626 329 m
NORTE: 1035 661 m
ELEVACIÓN: 38,00 m
HOJA No. 1 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT (GOLPES /30 cm DE CAIDA)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
0,00				25 50 75								0.00
1,00	ARENA LIMOSA (SM), COMPACIDAD DENSA A MUY DENSA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR MARRÓN CLARO											
2,00												TF
3,00												3.00
4,00	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA MUY SUAVE (RH-0), RESISTENCIA EXTREMADAMENTE DÉBIL, CALIDAD MUY POBRE, COLOR MARRÓN CLARO.		1R		150	-	0	-	63	-	-	DT
4,50	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA MUY SUAVE (RH-0), RESISTENCIA EXTREMADAMENTE DÉBIL, CALIDAD MUY POBRE, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.											4.50
5,00			2R		90	-	0	-	59	-	-	DT 5.00

25 50 75
■ CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES: No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: JJ-YR-JAT-RF

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN

H-7

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORIA / MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-07 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-08

ESTE: 626 329 m
NORTE: 1035 661 m
ELEVACIÓN: 38,00 m
HOJA No. 2 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN VISUAL ■ / SUCS □	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
5,00												5,00
												5,40
6,00	ROCA SEDIMENTARIA, METEORIZADA, DUREZA SUAVE (RH-1), RESISTENCIA MUY DÉBIL, CALIDAD DE REGULAR A POBRE, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.		3R		150	-	29	20	65	1933	22,2	DT
7,00												6,90
			4R		150	-	62	19	80	1954	22,2	DT
8,00												8,40
9,00			5R		150	-	58	-	45	-	-	DT
10,00												9,90 10,00

25 50 75 CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES: No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: [illegible]

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMA
CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERIA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
PERFIL DE PERFORACIÓN
H-7

SOLICITUD No. CEI-01-SI-0003-2015
INFORME No. CEI-01-SI-0020-2015
PROYECTO: Proyecto Habitacional en Colón
CLIENTE: LIICA / RECTORÍA/ MIVIOT
FECHA DE INICIO: 2015-02-07 **FECHA DE TERMINO:** 2015-02-08

ESTE: 626 329 m
NORTE: 1035 661 m
ELEVACIÓN: 38,00 m
HOJA No. 3 **DE** 3

PROF m	DESCRIPCIÓN (VISUAL ■ / SUCS □)	SÍMBOLO	MUESTRA No.	SPT ■ GOLPES /30 cm DE CAIDA (25 50 75)	P cm	N	RQD %	qu kg/cm²	REC %	γ t/m³	ω %	OBSERVACIÓN
10,00												10,00
			6R		150	-	31	-	50	-	-	DT
11,00												
												11,40
12,00	ROCA SEDIMENTARIA, LIGERAMENTE METEORIZADA, DUREZA DE SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 / RH-2), RESISTENCIA MUY DÉBIL A DEBIL, CALIDAD DE EXCELENTE A POBRE, COLOR MARRÓN GRISACEO A GRIS CLARO.		7R		150	-	88	29 24	80	2032 2014	18,2	DT
												12,90
13,00			8R		50	-	95	37 36	100	1968 2019	16,5	DT
												13,40
14,00			9R		150	-	92	55 48	87	1709 1730	8,1	DT
14,90												14,90
15,00	FIN DEL SONDEO A 14,90 m.											15,00

25 50 75 ■ CONTENIDO DE AGUA

OBSERVACIONES: No se detectó el nivel freático.

PERFORADORES: [illegible]

ABREVIATURAS:
NF - Nivel Freático
A - Alterada I - Inalterada
R - Roca
N - Número de golpes/pie
P - Penetración
q_u - Compresión axial no confinada
SPT - Prueba Estándar de Penetración
ω - Contenido de agua
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NR - No recuperó
DT - Doble Tubo NQ
TF - Tubos de Forro NW
BTC - Broca Tricono
BD - Broca de Diamante
RQD - Índice de Calidad de la Roca
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido
REC - % de Recuperación
γ - Peso volumétrico (densidad)

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8436

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

APÉNDICE "C"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Centro Experimental
de Ingeniería
Laboratorio de
Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto No. 1 Acceso al Proyecto, Etapa A



Foto No. 2 Ensayo de Capacidad de Soporte H-1



Foto No. 3 Ensayo de Capacidad de Soporte, Etapa A



Foto No. 4 Ensayo de Capacidad de Soporte, Etapa A

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Via Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015



Foto No. 5 Movilización de equipo al punto de perforación, Etapa B



Foto No. 6 Vista general del proyecto, Etapa B



Foto No. 7 Vista general del proyecto, Etapa B



Foto No. 8 Punto de Muestreo H-4

Centro Experimental de Ingenieria
Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015



Foto No. 9 Punto de Muestreo H-4



Foto No. 10 Punto de Muestreo H-4



Foto No. 11 Muestra recuperada 2,95 a 12,55, H-4



Foto No. 12 Muestra recuperada 12,55 a 20,20, H-4

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Via Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015



Foto No. 13 Movilización de equipo a los punto de perforación, Etapa C



Foto No. 14 Movilización de equipo a los punto de perforación, Etapa C



Foto No. 15 Vista general del proyecto, Etapa C



Foto No. 16 Vista general del proyecto, Etapa C

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Geotécnia

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015



Foto No. 17 Punto de Muestreo H-5



Foto No. 18 Muestra recuperada 1,55 a 15,30 m, H-5



Foto No. 19 Punto de Muestreo H-1



Foto No. 20 Punto de Muestreo H-2

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015



Foto No. 21 Punto de Muestreo H-6



Foto No. 22 Muestra recuperada 0,30 a 15,00 m, H-6



Foto No. 23 Punto de Muestreo H-7



Foto No. 24 Ensayo de Compresión Unidimensional

Centro Experimental
de Ingenieria
Laboratorio de
Geotecnia

Informe No. CEI-01-SI-0020-2015

APÉNDICE "D"

BIBLIOGRAFÍA

Centro Experimental de Ingeniería Laboratorio de Geotécnia

CENTRO EXPERIMENTAL DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE GEOTECNIA
RT-LABGEO-011, Revisión 03
Dirección: Via Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8435

Informe No. 01-SI-0020-2014

BIBLIOGRAFÍA

1. Das, B (2006), **Principles of Geotechnical** Engineering, Fifth Edition, Thomson Carriada Limited, California State University, Sacramento.

2. American Society for Testing of Materials (2005), Section Four, Construction, **ASTM Volume 04.03 Road and Paving materials: Vehicle – Pavement Systems,** USA.

3. American Society for Testing of Materials (2005), Section Four, Construction, **ASTM Volume 04.08 Soil and Rock (I): D420 – D5876,** USA.

4. American Society for Testing of Materials (2005), Section Four, Construction, **ASTM Volume 04.09 Soil and Rock (I): D5714 – latest,** USA.

5. Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (2004), **Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá (REP-04),** Panamá.

6. Tamez, E. (2001), **Ingeniería de Cimentaciones – Conceptos Básicos de la Practica,** TGC Geotecnia S.A. de C.V., México.

7. Rico, A. y Del Castillo, H. (1994), **La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres II: Carreteras, Ferrocarriles y Aeropistas,** Editorial LIMUSA S.A. de C.V., México.

8. Goodman, R. (1989), **Introduction to rock Mechanics,** Second Edition, John Wiley and Sons, New York.

9. Dunn, I.S. and Anderson, L.B. and Kiefer, F.W. (1980), **Fundamentals of Geotechnical Analysis,** First Edition, John Wiley and Sons, USA.

10. Stewart, R. and Stewart, J. (1980),**Mapa Geológico de Panamá y sus Alrededores.**

11. Terzaghi, K. and Peck, R.B. (1967), **Soil Mechanics in Engineering Practice,** Second Edition, John Wiley and Sons, New York.

12. Casagrande, A. (1948), **Classification and Identification of Soils,** Transactions ASCE, Volume 113, pp. 901,992.

Centro Experimental de Ingenieria Laboratorio de Geotécnia

APÉNDICE NÚM. 2

ESTUDIO DE PROSPECCIÓN ELÉCTRICA

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

INFORME No.: CEI-07-SI-031-2015

19 de febrero de 2015

TIPO DE SERVICIO:	Prospección Geoeléctrica y Sísmica
SOLICITUD DE TRABAJO:	SI-07-004-2015
SOLICITADO POR:	Rectoría / Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
RESPONSABLE:	Ing. Jorge González – Vice Ministro de Vivienda
DIRECCIÓN DELCLIENTE:	Edificio Plaza Edison, 4to. Piso. Ave. Ricardo J. Alfaro y Calle El Paical.
PROYECTO:	Proyecto Habitacional Los Lagos
DIRECCIÓN:	Cativá – Provincia de Colón, Panamá



Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 8

1.1 GENERALIDADES 8
1.2 OBJETIVOS 9
1.3 TÓPICOS TEÓRICOS 10

2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SITIO 14

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL SITIO 14
2.2 CONTEXTO GEOLÓGICO DEL SITIO 15
2.3 LA ZONA DE INTERÉS 17

3. METODOLOGÍA 20

3.1 DISPOSITIVOS DE PROSPECCIÓN 20
3.2 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 21

4. RESULTADOS EXPERIMENTALES 24

4.1 PROSPECCIÓN ELÉCTRICA 24
4.1.1 PERFIL NO. 1 25
4.1.2 PERFIL NO. 2 27
4.1.3 PERFIL NO. 3 29
4.1.4 PERFIL NO. 4 31
4.1.5 PERFIL NO. 5 32
4.1.6 PERFIL NO. 6 33
4.1.7 PERFIL NO. 7 35
4.1.8 PERFIL NO. 8 36
4.1.9 PERFIL NO. 9 37
4.1.10 PERFIL NO. 10 38
4.1.11 PERFIL NO. 11 40
4.2 PROSPECCIÓN SÍSMICA 41

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Nota: *Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo autorización por escrito del cliente. No se autoriza la publicación o reproducción de este documento sin la autorización por escrito del laboratorio.*

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

5. CONCLUSIONES 42

5.1 PROSPECCIÓN ELÉCTRICA 42
5.2 LA PROSPECCIÓN SÍSMICA 44

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 46

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.3-1 Distribución generalizada de los electrodos de corriente (C_1 y C_2), los electrodos de potencial eléctrico (P_1 y P_2) sobre la superficie de un terreno homogéneo y las líneas de corriente eléctrica y las equipotenciales generadas en el subsuelo (Díaz, 2011). 10

Figura 1.3-2 Distribución de los geófonos en la superficie del terreno y descripción de la geometría de la trayectoria de las ondas sísmicas en los estratos geológicos. 13

Figura 2.1-1 Ubicación geográfica del área de interés, sector de Los Lagos, provincia de Colón. 15

Figura 2.2-1 Mapa geológico del área de interés y alrededores, sector suroccidental de la ciudad de Colón (Miranda, 2005; Stewart *et al.*, 1980). 16

Figura 2.3-1 Panorámica de (a) el Perfil No. 4 ubicado fuera del área de prospección geofísica y perforación H-4, (b) el Perfil No. 1 y accesorios de prospección eléctrica, (c) el Perfil No. 2, (d) el Perfil No. 3, (e) sismógrafo y accesorios ubicados al origen del Perfil No. 1, y (f) desarrollo de la prospección sísmica a lo largo del Perfil No. 1. 18

Figura 2.3-2 Plano generalizado del sitio de interés y distribución espacial de los 4 perfiles analizados, sector de Los Lagos, provincia de Colón. Los puntos indican las ubicaciones de

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

las perforaciones denotadas por H-1, H-2, H-4, H-5, H-6 y H-7. 19

Figura 3.1-1 Resistivímetro Syscal R1 – switch 48 y accesorios usados en este estudio. 21

Figura 3.2-1 Distribución de los geófonos (representados en triángulos azules invertidos) y shot points (*SP*) o puntos de impacto (en color rojo) para la generación de la tomografía de refracción sísmica en el sitio de interés. 23

Figura 4.1.1-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 1 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados. Los triángulos invertidos representan la posición de los electrodos. 26

Figura 4.1.2-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 2 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados. H-1 representa la ubicación de la segunda perforación realizada en el sitio. 27

Figura 4.1.3-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 3 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados. 30

Figura 4.1.4-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 4 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados y ubicación de la Perforación H-4. 31

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

Figura 4.1.5-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 5 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados y ubicación de la Perforación H-2. 32

Figura 4.1.6-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 6 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados. 34

Figura 4.1.7-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 7 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados. 35

Figura 4.1.8-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 8 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados y ubicación de la Perforación H-6. 36

Figura 4.1.9-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 9 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados. 38

Figura 4.1.10-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 10 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados y ubicación de la Perforación H-7....39

Figura 4.1.11-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 11 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados y ubicación de la Perforación H-5....40

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

Figura 4.2-1 Tomografía de refracción sísmica obtenida en los primeros 66 m del Perfil No. 1, proyecto Los Lagos, provincia de Colón.....42

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

La tierra en su composición y dinámica son un sujeto de estudio de la Geofísica y la misma se encuentra fundamentada en las mediciones de una determinada propiedad física que se realizan sobre la superficie del terreno. Los estudios de zonas relativamente pequeñas y de poca profundidad (no superior a unos pocos kilómetros) involucran el uso de la Geofísica Aplicada, y el conjunto de métodos que se utilizan para obtener dicho fin constituyen la Prospección Geofísica.

Es posible llegar a inferir diferentes tipos de información (modelos de subsuelo, por ejemplo) referentes a la estructura o composición del subsuelo a través de la medición y análisis de un determinado parámetro físico medido en superficie, que puede ser por ejemplo la dificultad con que un determinado volumen de suelo se opone al paso de las cargas eléctricas, la velocidad de una onda mecánica generada artificialmente, por solo citar un par de ejemplos.

La utilización de las técnicas geofísicas en un determinado sitio requiere que existan contrastes significativos o anomalías del parámetro físico bajo estudio, que se pueden detectar y medir, y que las mismas puedan correlacionarse con la composición geológica del subsuelo. Existe una notable referencia bibliográfica relacionada al éxito de la utilización de estas técnicas a estudios estratigráficos (Telford *et al.*, 1990; Vogelsang, 1995; Parasnis, 1996; Reynolds, 1997; Lowrie, 1997; Lliboutry, 1998; Dubois y Diament, 2001; Apostolopoulos *et al.*, 2009; Castro de Matos, 2011). En este trabajo nos hemos focalizado en la

Centro Experimental de Ingeniería

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

identificación y caracterización de los estratos presentes en una zona ubicada en el sector de Los Lagos, Cativá, provincia de Colón, mediante la prospección eléctrica y sísmica. La importancia del sitio radica en que se construirá un proyecto habitacional por parte del gobierno nacional.

1.2 Objetivos

- Realizar once (11) tomografías de resistividad eléctrica para la identificación de los estratos que caracterizan una zona ubicada en el sector ya antes mencionado.
- Utilizar el método de inversión suave como restricción de la técnica de inversión por mínimos cuadrados con la finalidad de obtener el mejor modelo de subsuelo.
- Realizar una tomografía de refracción sísmica con el objetivo de correlacionar la información acerca de las velocidades de onda P en los diferentes estratos, con los valores de resistividad eléctrica calculados en uno de los perfiles establecidos en el sitio de interés.
- Asociar los resultados obtenidos en los perfiles eléctricos con las perforaciones realizadas en cinco puntos estratégicos del área de interés.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

1.3 Tópicos teóricos

1.3.1 La prospección geoeléctrica

El objetivo de la aplicación del método geoeléctrico se centra en obtener una imagen del subsuelo en términos de la distribución de las resistividades eléctricas. Esta imagen muestra las variaciones de la resistividad de la corteza tanto laterales como en profundidad lo que permite detectar y caracterizar los diversos estratos que definen una zona dada, los cuales poseen características eléctricas muy diferentes al medio circundante. La generación de estas imágenes requiere la utilización de una fuente artificial de corriente continua mediante la cual se inyecta una corriente de intensidad *i* a través de un par de electrodos C_1 y C_2; cuando dicha intensidad circula en el interior del suelo se genera una diferencia de potencial o voltaje (ΔV) el cual es medido a través de otro par de electrodos P_1 y P_2 (ver Figura 1.3-1).

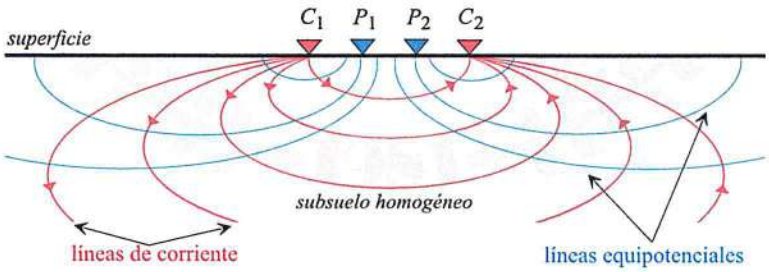


Figura 1.3-1 Distribución generalizada de los electrodos de corriente (C_1 y C_2), los electrodos de potencial eléctrico (P_1 y P_2) sobre la superficie de un terreno homogéneo y las líneas de corriente eléctrica y las equipotenciales generadas en el subsuelo (Díaz, 2011).

Si se conoce la intensidad de la corriente eléctrica que circula en el terreno, la diferencia de potencial generada por dicha intensidad y la geometría de los

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

electrodos enterrados unos pocos centímetros en el suelo, entonces es posible calcular el valor de la resistividad eléctrica aparente del subsuelo (ρ_a) como:

$$\rho_a = \kappa \frac{\Delta V}{i}$$

El nombre de resistividad eléctrica aparente obedece al hecho de que en la práctica se obtiene un valor promedio debido a las heterogeneidades del terreno (Telford *et al.*, 1990; Parasnis, 1996 y Diament, 2001). En esta ecuación κ corresponde a un factor que depende de la geometría de los electrodos empleados en campo. El mismo está dado por:

$$\kappa = \frac{2\pi}{\left\{\frac{1}{C_1P_1} + \frac{1}{C_2P_2} - \frac{1}{C_1P_2} - \frac{1}{C_2P_1}\right\}}$$

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

En donde la notación *CP* representa distancias; en el caso de estar en presencia de un suelo no homogéneo, la corriente eléctrica atraviesa medios con diferentes resistividades por lo que el valor obtenido depende de la distribución de resistividades atravesada y no da cuenta de ninguna en particular. Además el valor obtenido de ρ_a varía si se cambia la disposición de los electrodos. A parte de lo mencionado con anterioridad, es por esto también que a cada medición realizada en el campo se la denomina resistividad eléctrica aparente (ρ_a) y se expresa en ohm.m o también Ω.m. Es importante recalcar que la resistividad eléctrica aparente no es una propiedad física de los distintos medios sub-superficiales sino que depende de la distribución de las resistividades reales del subsuelo. Por lo tanto, la variable experimental que expresa los resultados de las mediciones en una prospección geoeléctrica es la resistividad aparente y los valores reales de resistividad eléctrica se obtienen

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

mediante las diferentes técnicas de interpretación y análisis de estos datos. La generación de una tomografía eléctrica consiste en obtener los valores de resistividad aparente a diferentes distancias entre los pares de electrodos emisor (C_1 y C_2) – receptor (P_1 y P_2) por múltiplos de un valor, de tal forma que el resultado final será una sección a varios niveles de profundidad. El análisis final consiste en resolver el problema inverso a través de algoritmos de inversión suave basados en el criterio de mínimos cuadrados (Loke y Barker, 1996; Loke, 2002; Loke *et al.*, 2003).

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación

1.3.2 La prospección sísmica

En la actualidad existe una notable literatura relacionada a la caracterización de los estratos geológicos a través de la aplicación de técnicas geofísicas, y de forma específica se hace énfasis a la prospección sísmica (Sass, 2007; Hiltunen y Cramer, 2008; Abd y Mohamed, 2009; Palmer, 2009; Chii y Osazuwa, 2010; Al-Saigh y Al-Dabbagh, 2010). El método de prospección sísmica se encuentra basado en el análisis de las propiedades elásticas y sus diferencias existentes entre los diversos materiales geológicos que constituyen las capas más superficiales del planeta como por ejemplo, los sedimentos no perturbados subyacente o en el manto rocoso. De acuerdo a Abramson *et al.*, 2002 en cada uno de estos materiales geológicos los valores de las velocidades de las ondas sísmicas generadas en la superficie sufren variaciones o cambios. La propagación de dichas ondas de tipo mecánica se encuentra regidas por las leyes de la Física, experimentando los fenómenos de reflexión, refracción y absorción durante su trayectoria en el interior de la tierra. Gracias a la

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

prospección sísmica se hace posible estudiar las características elásticas de los estratos a través del análisis de las ondas primarias generadas artificialmente sobre el terreno. El tiempo de recorrido de la onda desde un punto de impacto sobre la superficie a cada uno de los sensores dispuestos sistemáticamente a lo largo de un perfil, dará información valiosa referente a la distribución de los estratos en una escala real de profundidad y en términos de la velocidad de la onda en cada medio.

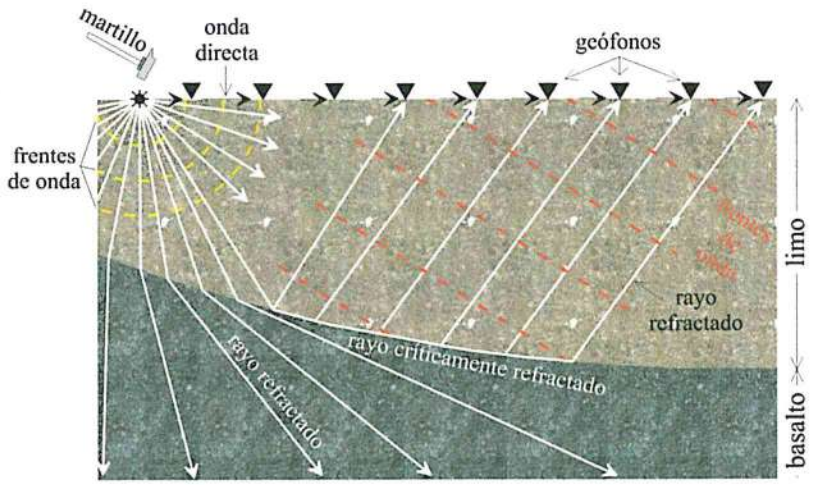


Figura 1.3-2 Distribución de los geófonos en la superficie del terreno y descripción de la geometría de la trayectoria de las ondas sísmicas en los estratos geológicos.

La Figura 1.3-2 ilustra el principio en que se basa el método. En dicho diagrama se presenta la geometría de las trayectorias que caracterizan las ondas sísmicas generadas en un punto de impacto (shot point) con la ayuda de un martillo que golpea una placa metálica, y que posteriormente viajan a través de

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

diferentes estratos. Si las propiedades elásticas de estos estratos difieren entre sí, entonces las trayectorias de las ondas sísmicas experimentarán los fenómenos de refracción, reflexión y absorción.

2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SITIO

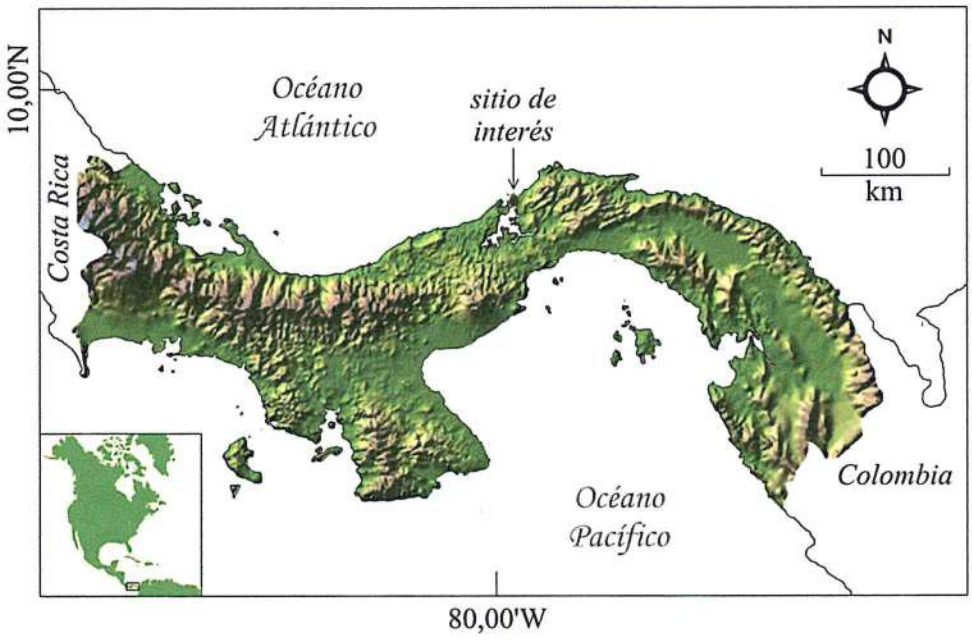
2.1 Ubicación geográfica del sitio

La prospección geofísica (eléctrica y sísmica) se desarrolló en un área ubicada en el sector de Los Lagos, al Suroccidente de la ciudad de Colón. La Figura 2.1-1 muestra la ubicación geográfica del sitio.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443



Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

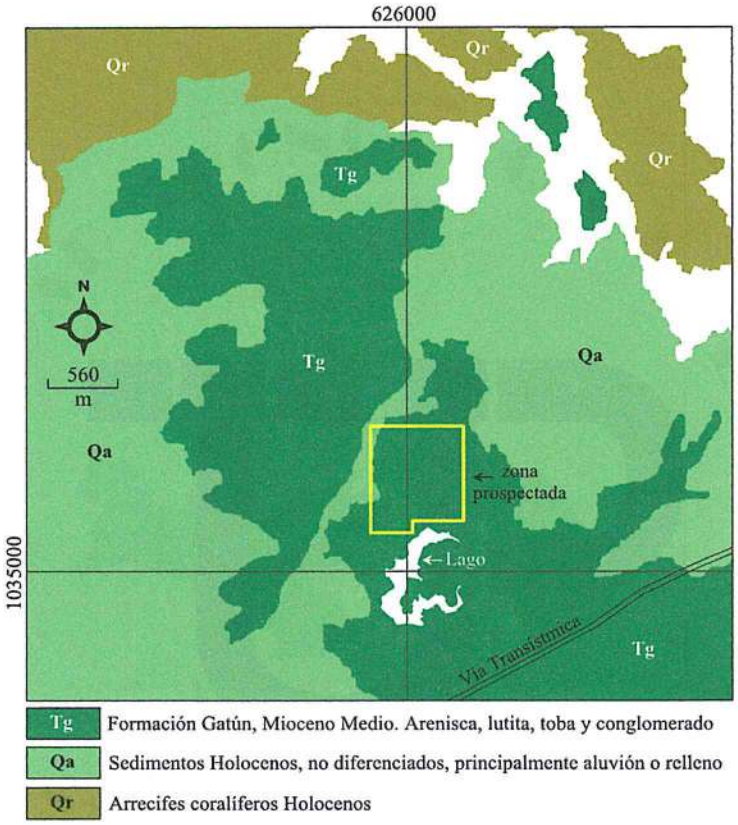
Figura 2.1-1 Ubicación geográfica del área de interés, sector de Los Lagos, provincia de Colón.

2.2 Contexto geológico del sitio

De acuerdo al mapa geológico generalizado de Miranda (2005) y Stewart *et al.*, (1980), el sitio de interés se encuentra caracterizado por la presencia de areniscas, lutitas, tobas y aglomerados, propios de la formación Gatún de período Terciario.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443



Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Figura 2.2-1 Mapa geológico del área de interés y alrededores, sector suroccidental de la ciudad de Colón (Miranda, 2005; Stewart *et al.*, 1980).

Cabe destacar también la presencia de otros elementos geológicos en los alrededores del sitio como por ejemplo los aluviones los cuales son característicos de los sedimentos Holocenos no diferenciados. El mapa de la Figura 2.2-1 muestra el contexto geológico del sitio de interés y alrededores.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

2.3 La zona de interés

Con el objetivo de conocer la distribución de los estratos en el área de interés, un total de 11 tomografías de resistividad eléctricas fueron desarrolladas en el sitio de interés en donde una de ellas (el Perfil No. 4) fue desarrollada fuera del polígono establecido debido a la compleja situación que se dio lugar durante la época de lluvias.

La Figura 2.3-1 (a) muestra una panorámica del Perfil No. 4. Las otras 3 tomografías eléctricas fueron desarrolladas dentro del área establecida (ver fotografías de la Figura 2.3-1 (b), (c) y (d)), y finalmente la tomografía de refracción sísmica la cual fue desarrollada sobre el primer perfil (Perfil No. 1). La Figura 2.3-1 (e) y (f) ilustra la metodología para llevar a cabo este tipo de análisis.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Via Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443



Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Figura 2.3-1 Panorámica de (a) el Perfil No. 4 ubicado fuera del área de prospección geofísica y perforación H-4, (b) el Perfil No. 1 y accesorios de prospección eléctrica, (c) el Perfil No. 2, (d) el Perfil No. 3, (e) sismógrafo y accesorios ubicados al origen del Perfil No. 1, y (f) desarrollo de la prospección sísmica a lo largo del Perfil No. 1.

En este mismo contexto, la Figura 2.3-2 presenta un plano detallado de la zona prospectada, con la distribución de los 11 perfiles analizados en este trabajo y la ubicación de las perforaciones.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

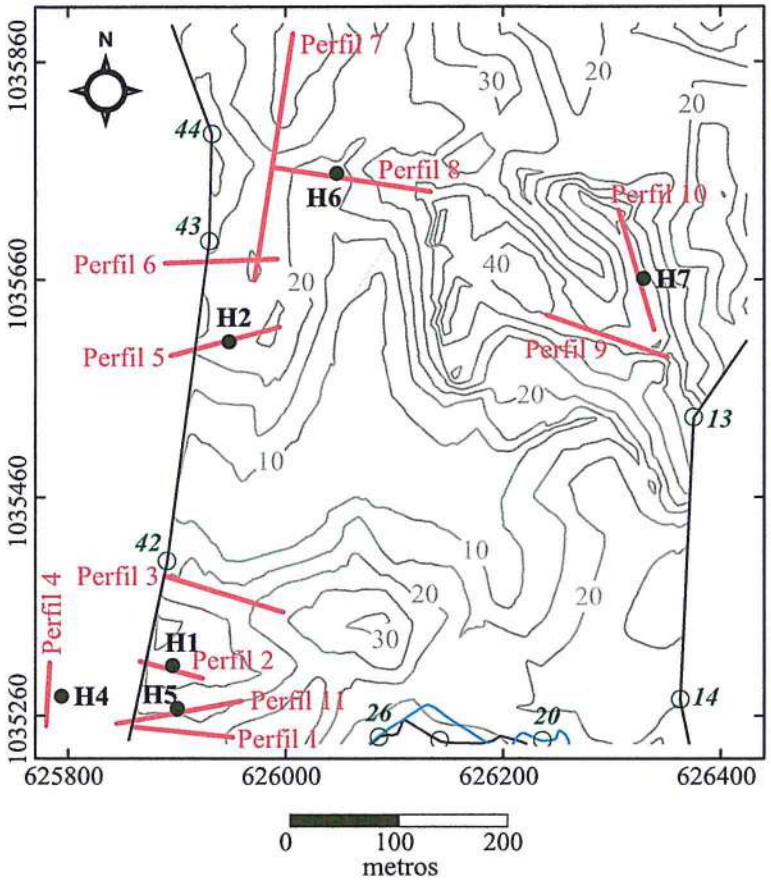


Figura 2.3-2 Plano generalizado del sitio de interés y distribución espacial de los 4 perfiles analizados, sector de Los Lagos, provincia de Colón. Los puntos indican las ubicaciones de las perforaciones denotadas por H-1, H-2, H-4, H-5, H-6 y H-7.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

3. METODOLOGÍA

3.1 Dispositivos de prospección

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

El desarrollo de este trabajo involucró la utilización de los siguientes dispositivos y programas:

- ☑ Un resistivímetro Syscal R1 con multiplexor para 48 posiciones [de IRIS Instruments] y accesorios (dos carretes con cables de conexión, electrodos de acero inoxidable y batería externa de 12 V para su funcionamiento).

- ☑ Un sismógrafo Smartseis [de Geometrics] de 12 canales y accesorios (12 geófonos de 14 Hz, un cableado de interconexión y batería externa de 12 V para su funcionamiento).

- ☑ Softwares: Para la prospección eléctrica: Electre II, Prosys II, EarthImager 2D de AGI Advanced, y para la prospección sísmica: Pickwin (v. 4.4.1.0) y Plotrefa (v. 2.9.2.6.) de Geometrics.

En todos los perfiles eléctricos desarrollados en este trabajo, se utilizó una configuración electródica especial conocida como Wenner – Schlumberger; dicha disposición electródica corresponde a un nuevo arreglo híbrido entre el Wenner – α y el Schlumberger (Pazdirek y Blaha, 1996), siendo éste el resultado de investigaciones relativamente recientes en imaginería geoeléctrica 2D y 3D. Este arreglo se caracteriza por presentar una cobertura ligeramente mejor en comparación con otros arreglos electródicos que también son

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

comunes como el dipolo – dipolo y el Wenner – α ya mencionado con anterioridad (Loke, 2002; Alfouzan, 2008) y de igual forma, este nuevo arreglo híbrido posee una profundidad de investigación superior a los ya mencionados en este apartado. La Figura 3.1-1 presenta las características generales del resistivímetro utilizado en este estudio.



Figura 3.1-1 Resistivímetro Syscal R1 – switch 48 y accesorios usados en este estudio.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

3.2 Metodología de investigación

3.2.1 Prospección eléctrica 2D

Previo a las pruebas, el resistivímetro fue configurado de forma tal que se inyectara una intensidad de corriente eléctrica en una misma posición un total

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

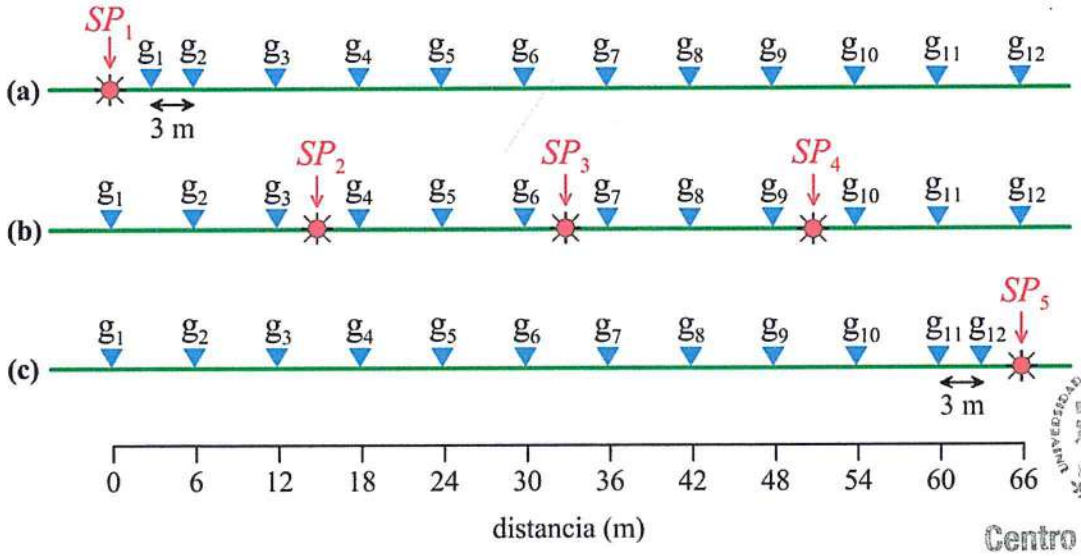
de 3 veces, posterior a esto el sistema calcula el promedio y vuelve a inyectar 3 veces más si el error es mayor a 1,0%. Esta operación se repite para el resto de las posiciones. Una vez descargados los valores de resistividad eléctrica aparente para cada perfil dado, los mismos son filtrados y exportados en un formato especial de tal forma que pudiese ser reconocido por el programa EarthImager 2D para su posterior análisis. En este programa las pseudo-secciones de resistividad eléctrica aparente son sometidas a un proceso de inversión para la generación de una imagen bidimensional sobre la distribución real de los valores de resistividad eléctrica (reales) en función de la profundidad real. Esta imagen es análoga a un corte transversal de terreno, con los diferentes horizontes en términos de sus características eléctricas. Para este trabajo se utilizó el método de inversión suave el cual corresponde a una restricción que presenta el método de optimización de mínimos cuadrados.

3.2.2 Prospección sísmica 2D

Esta prueba fue realizada solamente a lo largo del Perfil No. 1, los geófonos de 14 Hz se separaron una distancia de 6 m entre ellos cuando los puntos de impacto o shot points (SP) se establecieron entre los geófonos 3 y 4 (SP_2); 6 y 7 (SP_3), y 9 y 10 (SP_4); la Figura 3.2-1 (b) presenta la disposición de los geófonos y los shot points correspondientes a las posiciones ya señaladas. Por otro lado, el primer shot point (SP_1) se estableció en la posición 0 metros y el primer geófono, en la posición 3 m, la separación entre el resto de los geófonos ($g_2 \rightarrow g_{12}$) fue de 6 m (ver Figura 3.2-1 (a)), y finalmente el último shot point (SP_5)

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

establecido en la posición 66 m y el g_{12}, en 63 m con el resto de los geófonos ($g_1 \rightarrow g_{11}$) separados una distancia de 6 m (ver Figura 3.2-1(c)).



Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Figura 3.2-1 Distribución de los geófonos (representados en triángulos azules invertidos) y shot points (*SP*) o puntos de impacto (en color rojo) para la generación de la tomografía de refracción sísmica en el sitio de interés.

Para la generación de la onda sísmica en cada shot point, se utilizó un mazo de 12 lbs y un sistema de disparador (trigger) conectado al sismógrafo, para la determinación del tiempo *t* cero. Un total de 5 impactos fueron realizados en cada shot point. Para la generación de la tomografía de refracción sísmica (onda P), se utilizó el programa Plotrefa (SeisImager 2D), el cual se encuentra basado en el método de tomograma de tiempo de recorrido no lineal (Hayashi y Takahashi, 2001; Hiltunen *et al.*, 2007). La modelización directa se basa en un

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

algoritmo de camino más corto y el proceso de inversión se resuelve a través de la técnica de reconstrucción iterativa simultánea. El modelo de velocidad inicial se genera al convertir los resultados a un modelo de celda bidimensional a través de un algoritmo de tiempo de duración (Sheehan *et al.*, 2005). La rutina de inversión empleada en este análisis ajusta el modelo de velocidad hasta obtener un nivel de dispersión aceptable entre los primeros tiempos de recorrido calculados con respecto a los medidos.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

4. RESULTADOS EXPERIMENTALES

4.1 Prospección eléctrica

La Tabla 4.1-1 presenta las características de cada uno de los 4 perfiles analizados en este estudio.

Tabla 4.1-1 Características de los 4 perfiles eléctricos analizados en el área de interés, provincia de Colón.

Perfil No.	Espaciado (m)	Total de datos	Longitud (m)	Total de niveles	No. de electrodos
1	2,00	529	94,00	23	48
2	2,60	120	59,80	11	24
3	5,00	121	115,00	11	24
4	2,60	120	59,80	11	24
5	2,20	522	103,40	23	48
6	2,20	522	103,40	23	48
7	5,00	528	235,00	23	48

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

Perfil No.	Espaciado (m)	Total de datos	Longitud (m)	Total de niveles	No. de electrodos
8	5,00	225	155,00	16	32
9	5,00	121	115,00	11	24
10	5,00	121	115,00	11	24
11	5,00	121	115,00	11	24

4.1.1 Perfil No. 1

Esta prueba fue desarrollada el martes 7 de octubre del 2014; el proceso de inversión de estos datos de resistividad eléctrica aparente recolectados a lo largo de este perfil dio como resultado la tomografía de resistividad eléctrica bidimensional de la Figura 4.1.1-1.

El error obtenido en para esta primera prueba, una vez resuelto el problema inverso fue de 2,69% para la tercera iteración.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

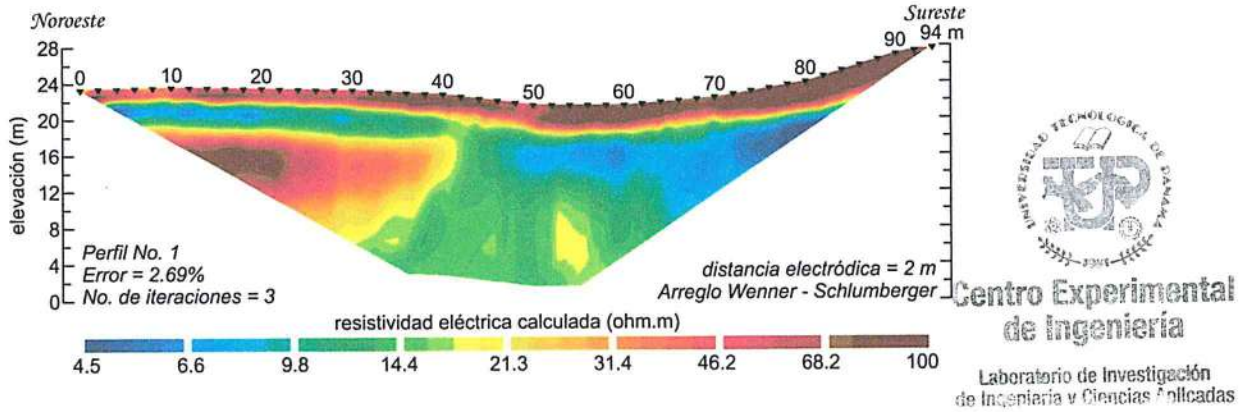


Figura 4.1.1-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 1 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados. Los triángulos invertidos representan la posición de los electrodos.

En este resultado se logra apreciar claramente una anomalía superficial de elevada resistividad eléctrica a lo largo de todo el perfil, representada en tonalidad rojo – café, dicha anomalía posee un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que oscila entre 46.2 y 100 ohm.m; el espesor de esta anomalía superficial varía entre 2 y 4 m, aproximadamente. Dicho horizonte se encuentra asociado con material meteorizado el cual es característica del sitio. El segundo horizonte detectado se encuentra caracterizado por presentar valores bajos de resistividad eléctrica calculada (4.5 → 9.8 ohm.m). Las tonalidades que presenta este segundo horizonte son celeste – azul, extendiéndose horizontalmente en casi todo el perfil; los espesores que muestra este resultado son variados (entre 2 y más de 10 m). Este horizonte se encuentra asociado a roca Gatún de acuerdo a la perforación H-5 realizada sobre el Perfil No. 11 (ver Figura 2-3.2), pero con un contenido de humedad

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

dado. El resto de las anomalías eléctricas (en tonalidades que van desde el verde hasta café (ubicadas por debajo del segundo perfil conductor) se encuentran asociadas a la misma formación Gatún y se encuentran caracterizados por presentar un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que oscilan entre 9.8 y 100 ohm.m.

4.1.2 Perfil No. 2

Esta segunda prueba fue desarrollada el viernes 14 de noviembre del 2014 en curso. El proceso de inversión de los 120 valores de resistividad eléctrica aparente obtenidos en campo dio por resultado la tomografía eléctrica de la Figura 4.1.2-1.

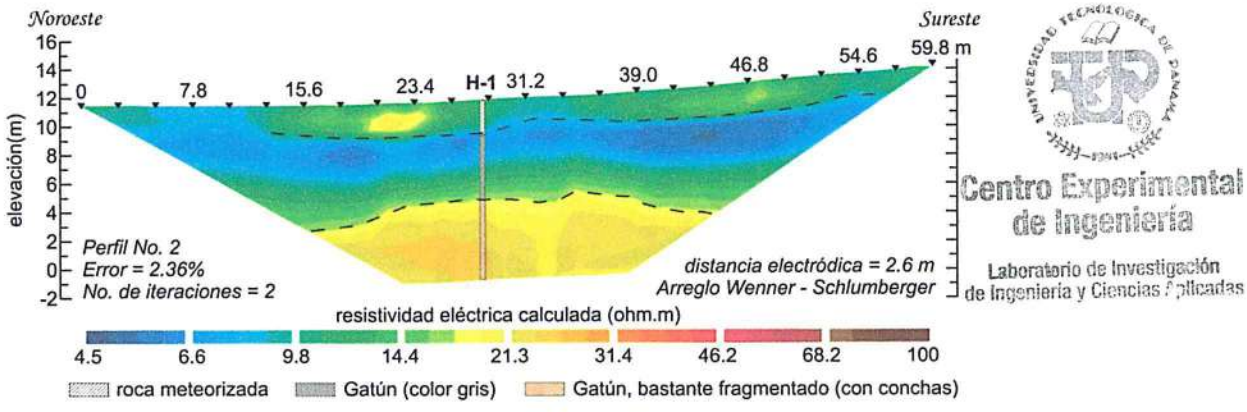


Figura 4.1.2-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 2 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados. H-1 representa la ubicación de la segunda perforación realizada en el sitio.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

El error obtenido para esta segunda prueba fue de 2.36% para una segunda iteración. Un total de 3 horizontes pueden ser claramente visualizados en este resultado de 60 m de longitud aproximadamente: el primero el cual se extiende desde los 13 hasta 59.8 m a lo largo del perfil; la misma presenta una tonalidad en verde – amarillo, caracterizado por presentar un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que oscila entre 9.8 y 31.4 ohm.m; la profundidad que presenta dicho horizonte varía entre 1 y 2.5 m, aproximadamente (ver línea punteada). Dicho horizonte se encuentra asociado a la presencia de roca meteorizada, de acuerdo a la perforación H-1. Seguido nos encontramos con una anomalía conductora que se extiende a lo largo de todo el perfil, la profundidad de su límite superior (representada en tonalidades celestre – azul) oscila entre 0 y 2.5 m aproximadamente, ya que la misma se puede visualizar claramente en los primero 13 m a lo largo del perfil; esta anomalía se encuentra asociada con la presencia de roca Gatún, pero con un alto contenido de humedad. A mayor profundidad, se puede identificar un tercer horizonte en tonalidad verde claro – amarillo, caracterizado por presentar un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que varía entre 14.4 y 31.4 ohm.m. La profundidad de dicho horizonte oscila entre 7 y 9 m aproximadamente; esta anomalía se encuentra asociada con la roca Gatún pero con un alto nivel de fragmentación. Es importante recalcar que las formaciones rocosas muestran rangos amplios de valores de resistividad eléctrica, sin embargo la presencia de altos niveles de humedad puede generar anomalías similares entre dichas formaciones. La extensión del segundo horizonte conductor (en tonalidad celeste – azul) sobre los primeros 13 m a lo largo del

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

perfil, indica efectivamente la presencia de roca meteorizada con alto contenido de humedad.

4.1.3 Perfil No. 3

Este tercer perfil eléctrico fue desarrollado en día jueves 20 de noviembre del 2014; la resolución del problema inverso para esta prueba dio por resultado la tomografía eléctrica de la Figura 4.1.3-1. Este resultado se asemeja a la tomografía de resistividad eléctrica obtenida en el Perfil No. 2, ya que es posible visualizar un total de 3 horizontes: el superficial representado en tonalidad verde amarillo, con valores de resistividad eléctrica calculada que oscila entre 9.8 y 21.3 ohm.m; este horizonte se extiende a lo largo de todo el perfil excepto entre las posiciones 25 y 55 m debido a la presencia de una anomalía en tonalidad celeste – azul, la cual se definirá más adelante. El espesor de dicho horizonte es bastante regular (aproximadamente 4 m) y se encuentra ligado a la presencia de roca meteorizada.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

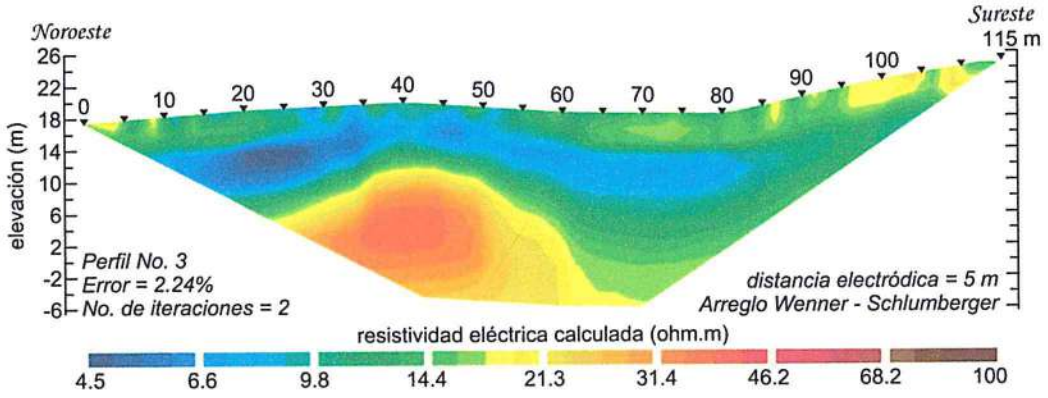


Figura 4.1.3-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 3 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados.

El segundo horizonte se encuentra representado a través de una anomalía en tonalidad celeste – azul, con valores de resistividad eléctrica calculada que oscilan entre 4.5 y 9.8 ohm.m; el espesor de esta anomalía varía entre los 4 y 7 m y la misma se encuentra asociada con roca Gatún con un alto contenido de humedad; por otro lado, a mayor profundidad se puede identificar un tercer horizonte caracterizado por presentar valores de resistividad eléctrica calculada que oscilan entre 21.3 y 46.2 ohm.m. La misma podría estar también asociada a la presencia de Gatún con un alto nivel de meteorización.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

4.1.4 Perfil No. 4

Esta cuarta prueba fue desarrollada el día viernes 21 de noviembre del 2014; este perfil se encuentra ubicado a aproximadamente 85 m de distancia del eje Noreste – Suroeste que marca el inicio de los Perfiles No. 1, 2 y 3. La Figura 4.1.4-1 presenta el resultado de este análisis.

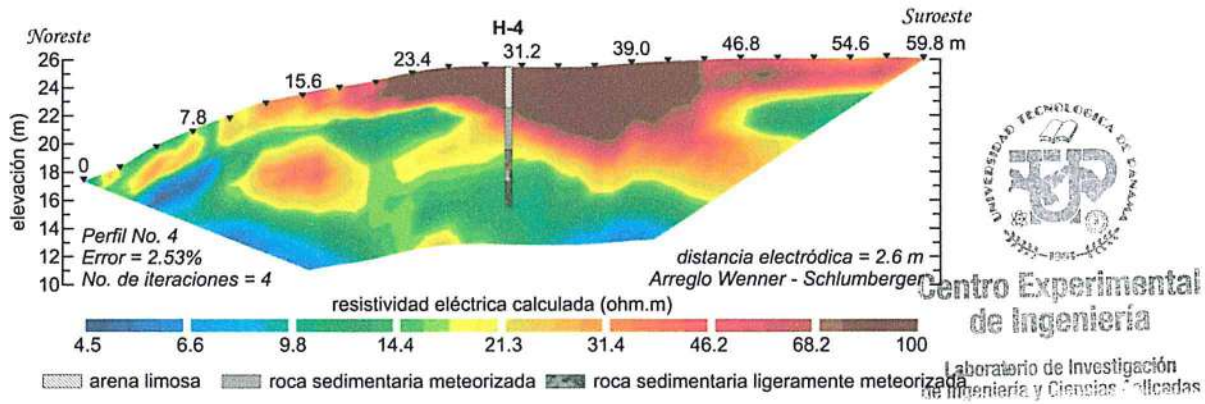


Figura 4.1.4-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 4 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados y ubicación de la Perforación H-4.

Un total de 3 horizontes pueden ser identificados en este ensayo: el primero, se caracteriza por presentar una fuerte anomalía superficial en tonalidad rojo – café; esta anomalías tienen un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que varían entre 31.4 y 100 ohm.m; el espesor de esta anomalía superficial, la cual se ubica entre los 21 y 44 m a lo largo del perfil, alcanza los 6.5 m de profundidad aproximadamente. De acuerdo a la perforación realizada

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

esta fuerte anomalía se encuentra asociada con arena limosa. El segundo horizonte (amarillo) se encuentra asociado con roca sedimentaria meteorizada caracterizada por presentar un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que oscila entre 14.4 y 31.4 ohm.m. A mayor profundidad, en tonalidad verde – azul (4.5 – 14.4 ohm.m) se encuentra un conjunto de anomalías que podrían estar asociadas también a roca sedimentaria ligeramente meteorizada.

4.1.5 Perfil No. 5

A más de 200 m en dirección Norte, se desarrolló una quinta tomografía de resistividad eléctrica, tal como lo muestra la Figura 4.1.5-1.

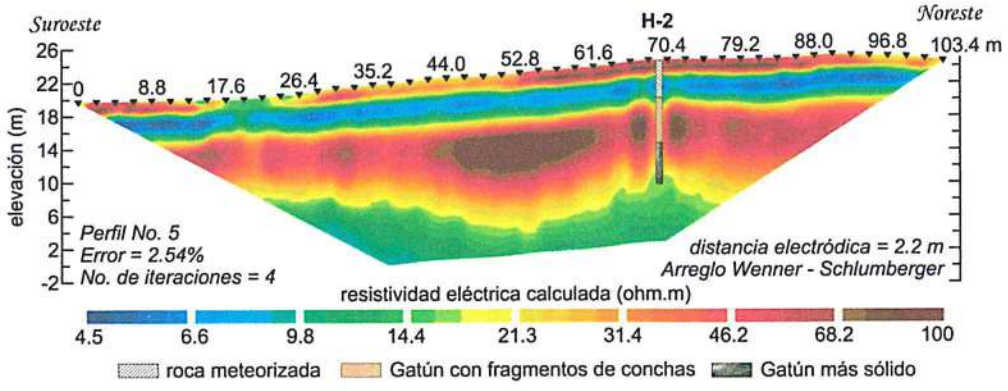


Figura 4.1.5-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 5 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados y ubicación de la Perforación H-2.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

En este resultado se puede identificar una capa superficial bastante uniforme en tonalidad amarillo – rojo – café, y de aproximadamente 2 m de espesor; esta capa se encuentra caracterizada por presentar un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que oscila entre 21.3 y 100 ohm.m y la misma se encuentra asociada con roca meteorizada la cual es característica del sitio. Seguido se puede identificar una zona de baja resistividad eléctrica en tonalidad celeste – azul, con valores de resistividad eléctrica calculada que varían entre 4.5 y 9.8 ohm.m; el espesor de este segundo horizonte también es regular (cerca a los 2 m, aproximadamente) y podría estar asociado, de acuerdo a la perforación H-2 realizada en el sitio, a la misma roca sedimentaria superficial pero con cierto contenido de humedad. Por debajo de ambos horizontes, se puede identificar una capa resistente, con un rango más amplio en los valores de resistividad eléctrica calculada (9.8 a 100 ohm.m), la cual se encuentra asociada a roca Gatún con fragmentos de concha y roca Gatún más sólida.

4.1.6 Perfil No. 6

La resolución del problema inverso para esta sexta prueba dio por resultado la tomografía de resistividad eléctrica de la Figura 4.1.6-1. Dicho resultado guarda mucha analogía en relación a la tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 5. En dicho resultado se pueden identificar un total de 3 horizontes: el superficial en tonalidad amarillo – rojo – café, y con un espesor que varía entre 2 y 3 m; dicho horizonte se encuentra caracterizado por presentar un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que varía entre 21.3 y 100 ohm.m, asociándose la misma con roca meteorizada.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa
Laboratorio de Investigación
de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

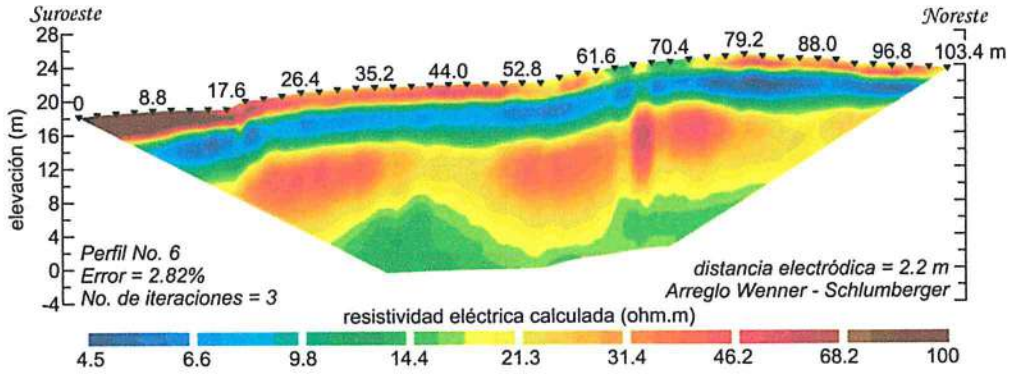


Figura 4.1.6-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 6 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados.

El segundo horizonte corresponde a una zona de baja resistividad eléctrica (en tonalidad celeste – azul) con valores de este parámetro calculado que oscila entre 4.5 y 9.8 ohm.m; el espesor de este segundo horizonte varía entre 1.5 y 4 m, aproximadamente y se encuentra asociado a la misma roca sedimentaria superficial pero con cierto contenido de humedad. Por debajo de estos horizontes, se puede visualizar una capa resistente, que al igual que en el resultado anterior, presenta un rango más amplio en los valores de resistividad eléctrica calculada (9.8 a 100 ohm.m), la cual se encuentra asociada a roca Gatún con fragmentos de concha y roca Gatún más sólida.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

4.1.7 Perfil No. 7

En la Figura 4.1.7-1 se muestra el resultado de la resolución del problema inverso para esta prueba, con una longitud total de 235 m, el error obtenido en el mismo no superó el 4% para un total de 4 iteraciones.

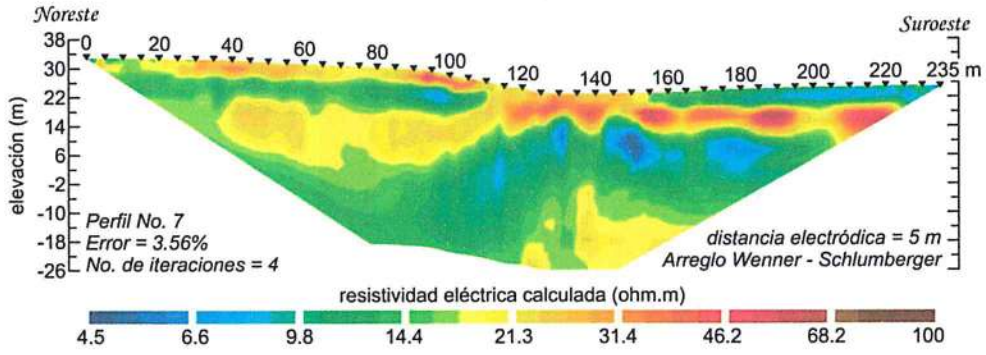


Figura 4.1.7-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 7 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados.

De forma general, se presentan en este resultado un conjunto de anomalías resistentes en tonalidades verde – amarillo – rojo (9.8 – 68.2 ohm.m) las cuales se asocian con roca Gatún, se puede observar que dichas anomalías se encuentran distribuidas en casi todo el tomograma; sin embargo, se pueden identificar un conjunto de anomalías conductoras o de baja resistividad eléctrica en tonalidades celeste – azul las cuales se asocian al mismo tipo de roca (Gatún) pero con un importante contenido de humedad.

Centro Experimental de Ingeniería
Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

4.1.8 Perfil No. 8

La resolución del problema inverso para el conjunto de datos obtenidos a lo largo del Perfil No. 8, dio por resultado la tomografía de resistividad eléctrica de la Figura 4.1.8-1.

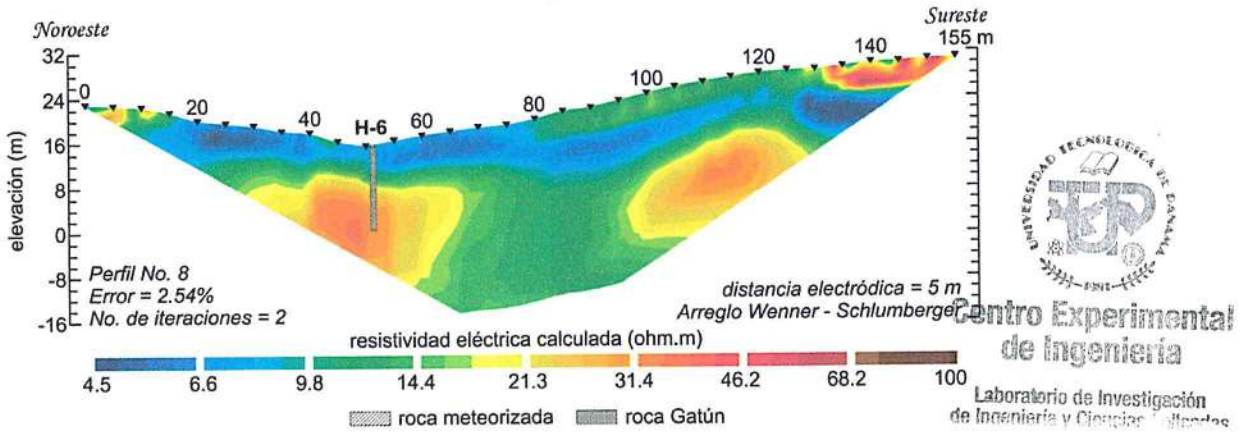


Figura 4.1.8-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 8 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados y ubicación de la Perforación H-6.

En la perforación (H-6), se detectó una delgada capa (~ 0.30 m) la cual es difícil de detectar en este tipo de análisis cuando la separación entre los electrodos es grande (5 m en este caso). Sin embargo, entre las posiciones 80 y 155 m a lo largo del perfil, se puede identificar un horizonte de valores de resistividad eléctrica calculada que varía entre los 14.4 y 68.2 ohm.m (ver tonalidades verde – café) y con un rango de espesor que oscila entre 2 y 4 m, aproximadamente.

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

Es posible que dicho horizonte se encuentre asociado con roca meteorizada, la cual es característica del sitio. El resto de las anomalías (en tonalidades celeste – azul, verde y amarillo) se encuentran asociados a la presencia de roca Gatún. Las zonas en tonalidad azul, en donde los valores de resistividad eléctrica calculada varían entre 4.5 y 9.8 ohm.m se asocian con este mismo tipo de roca pero con un importante contenido de humedad. Esta anomalía posee un espesor que oscila entre 4 y 8 m y logra extenderse hasta a superficie. Es importante mencionar la existencia de un arroyo en las cercanías de la perforación, lo que genera zonas con bajos valores de resistividades eléctrica calculada.

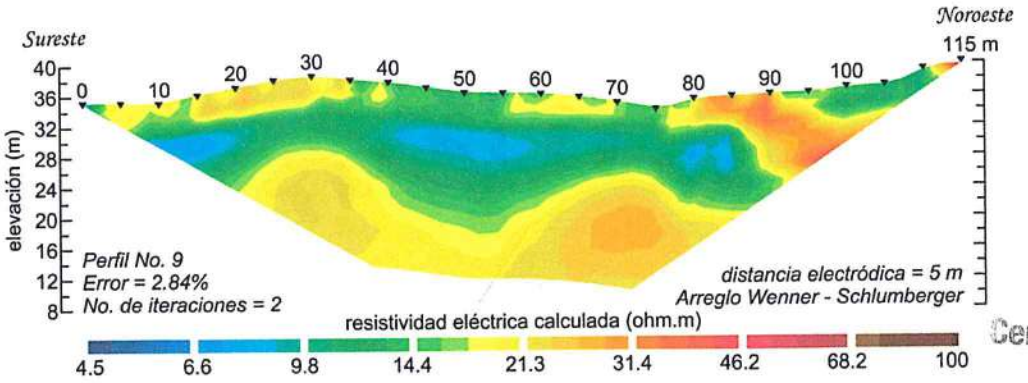
Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación

4.1.9 Perfil No. 9

La Figura 4.1.9-1 presenta el resultado de la resolución del problema inverso para esta prueba, en donde el error del cálculo no sobrepasó el 3%. Aunque la interpretación de esta tomografía eléctrica resulta compleja, ya que es posible visualizar algunos horizontes que poseen los mismos rangos de resistividad eléctrica calculada, es posible identificar el horizonte superficial dado en tonalidad verde – amarillo y con un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que oscila entre 14.4 y 46.2 ohm.m; el espesor de este horizonte varía entre 3 y 4 m y de acuerdo a la perforación (H-7) realizada en la cercanía de este perfil, la misma parece asociarse con limo arenoso. Es importante señalar que entre los 85 y 95 m a lo largo del perfil, dicha anomalía se extiende a mayor profundidad.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443



Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Figura 4.1.9-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 9 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados.

Por debajo de este horizonte, se identifica una capa superficial en tonalidad celeste – azul con valores de resistividad eléctrica calculada que varía entre 4.5 y 9.8 ohm.m; esta anomalía se encuentra asociada con la roca Gatún pero con un determinado contenido de humedad. El siguiente horizonte (en tonalidad verde – amarillo) posee un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que varía entre 14.4 y 31.4 ohm.m y una profundidad del límite superior que oscila entre 7 y 16 m; este horizonte parece asociarse a la presencia de roca Gatún pero con menor contenido de humedad.

4.1.10 Perfil No. 10

En este ensayo, la resolución del problema inverso dio por resultado la tomografía de resistividad eléctrica de la Figura 4.1.10-1. Como en el resultado anterior, se pueden identificar 3 horizontes: el superficial con un espesor

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

bastante regular (~ 4 m) y en tonalidad amarillo – rojo; el rango de valores de resistividad eléctrica calculada que caracteriza a este horizonte se extiende entre 21.3 y 68.2 ohm.m y se encuentra asociada (de acuerdo a los resultados de la perforación H-7) a limo arenoso. Por debajo de este horizonte, se identifica una anomalía conductora que se extiende prácticamente a lo largo de todo el perfil, con un espesor que oscila entre 2 y 5 m, aproximadamente. Dicho horizonte se encuentra asociado a roca Gatún con un notable contenido de humedad.

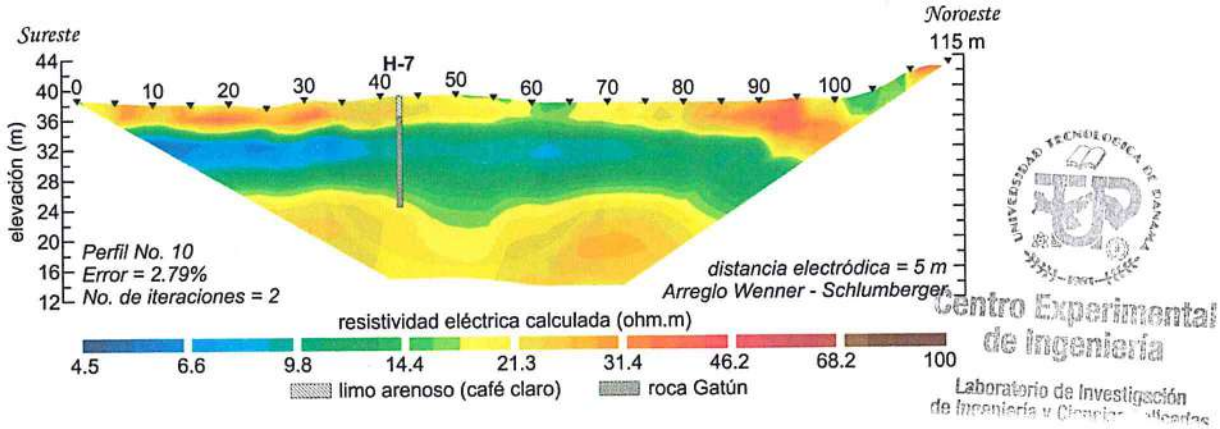


Figura 4.1.10-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 10 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados y ubicación de la Perforación H-7.

A una profundidad que varía entre 11 y 16 m, se identifica el tercer horizonte, con valores de resistividad eléctrica calculada que oscilan entre 14.4 y 31.4 ohm.m; dicha anomalía también está relacionada a la presencia de roca Gatún.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

4.1.11 Perfil No. 11

Para este conjunto de datos, la resolución del problema inverso dio por resultado la tomografía de resistividad eléctrica de la Figura 4.1.11-1. En este resultado se pueden identificar un total de 3 anomalías eléctricas, la primera de ellas (superficial), constituida por un conjunto de anomalías de valores elevados de resistividad eléctrica calculada (21.3 – 100 ohm.m) representados en tonalidad amarillo – rojo, y otro conjunto de valores intermedios de resistividad eléctrica calculada (9.8 – 21.3 ohm.m) en tonalidad verde y con un espesor bastante uniforme (~ 4 y 4.5 m). La línea punteada de la Figura 4.1.11-1 presenta este límite; dicho conjunto se encuentra asociado a la presencia de material meteorizado tal como lo revela el resultado de la perforación H-5.

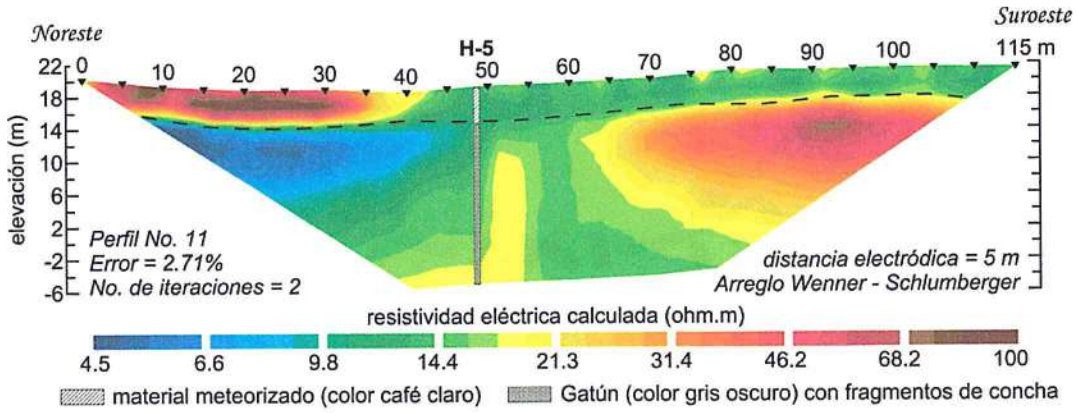


Figura 4.1.11-1 Tomografía eléctrica obtenida en el Perfil No. 11 mediante la utilización de una inversión suave como restricción del método de optimización de mínimos cuadrados y ubicación de la Perforación H-5.

Centro Experimental de Ingeniería
Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

Por debajo del horizonte descrito con anterioridad, se presentan dos anomalías: una conductora representada en tonalidad celeste – azul y con valores de resistividad eléctrica calculada que oscilan entre 4.5 y 9.8 ohm.m, dicha anomalía eléctrica de baja resistividad se encuentra asociada con roca Gatún con cierto contenido de humedad; esta anomalía se extiende a una profundidad de aproximadamente 4 m entre las posiciones 0 y 50 m a lo largo del perfil. Por otro lado, se puede identificar en el otro extremo de la tomografía (entre 65 y 115 m a lo largo del perfil), una fuerte anomalía de resistividad eléctrica con valores de este parámetro que varían entre 31.4 y 100 ohm.m (ver anomalía en tonalidad amarillo – rojo – café); esta anomalía parece asociarse con el mismo material rocoso de Gatún pero con menor contribución de humedad.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

4.2 Prospección sísmica

Como se había mencionado con anterioridad, esta prueba se desarrolló a lo largo del Perfil No. 1, con una extensión de 66 m. El resultado de la resolución del problema inverso para esta prueba se presenta en la Figura 4.2-1. Como puede observarse en este resultado, en este se presenta un horizonte superficial en tonalidad rojo claro – rojo, con valores de velocidad de onda P que se extienden desde 57 hasta 702 m/s y con un espesor que oscila entre 3,0 y 3,5 m a lo largo de todo el perfil. Seguido de esto se encuentra un conjunto de horizontes en tonalidades azul – verde con valores de velocidad de onda P que varía entre 702 y 1991 m/s y que podría estar asociado a roca sedimentaria meteorizada.

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

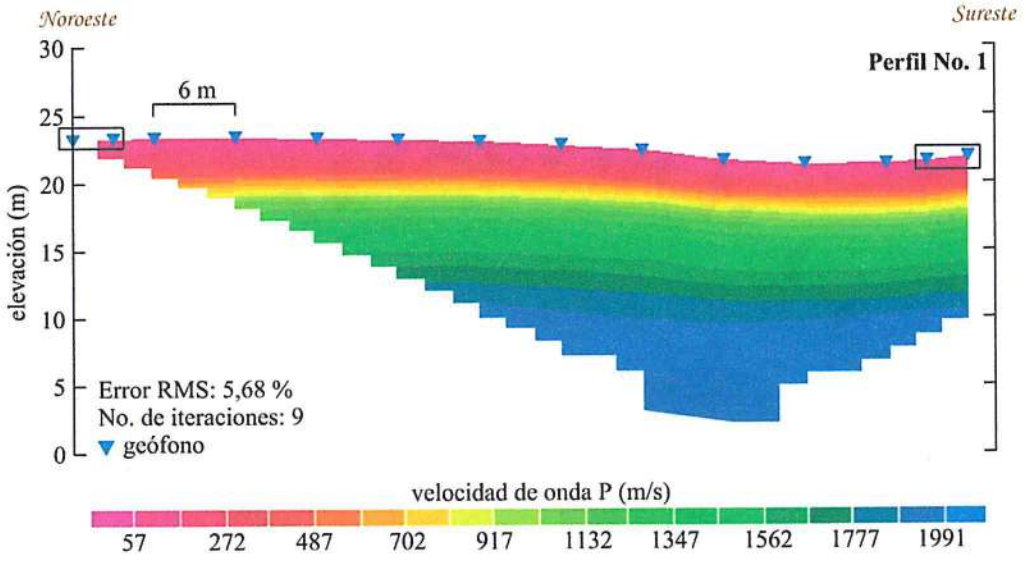


Figura 4.2-1 Tomografía de refracción sísmica obtenida en los primeros 66 m del Perfil No. 1, proyecto Los Lagos, provincia de Colón.

5. CONCLUSIONES

5.1 Prospección eléctrica

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación

- La dispersión o error de los valores de resistividad eléctrica aparente (o medidos en campo) en cada posición a lo largo de los perfiles analizados, fue menor a 1%, este resultado revela la buena calidad de los datos obtenidos en este estudio.
- Los errores de cálculo, producto del proceso matemático iterativo para la resolución del problema inverso, se encuentran en un rango que oscila

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

entre 2.24% y 3.56%; esto demuestra también la buena calidad de la información tomográfica obtenida.

- Todas las tomografías eléctricas obtenidas en este estudio presentan un rango de valores de resistividad eléctrica calculada que oscila entre 4.5 y 100 ohm.m, de acuerdo a la Norma ASTM (Designación D 6431 – 2006) en este rango se encuentran los suelo que caracterizan las regiones húmedas (tomando en consideración que las 4 primeras pruebas geofísicas se llevaron a cabo durante la época lluviosa) y los sedimentos no consolidados (50 → 200 ohm.m y 1 → 100 ohm.m, respectivamente).
- Los horizontes superficiales identificados en algunos de estos ensayos eléctricos (Perfiles No. 4, 9 y 10) demuestran la existencia de arena limosa en superficie, seguido de roca Gatún con cierto contenido de humedad generando una capa conductora.
- Los Perfiles No. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 y 11 presentan en la parte superficial, una clara anomalía de valores altos e intermedios de resistividad eléctrica calculada, poniendo en evidencia la presencia de roca meteorizada. A mayor profundidad, se pudo identificar la roca Gatún, en algunos casos con un alto contenido de humedad y en otras, con un alto nivel de meteorización o más fuerte.
- Es difícil identificar el manto rocoso (andesítico o basalto) a las profundidades exploradas en estos análisis.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

5.2 La prospección sísmica

- En cuanto a la prospección sísmica desarrollada en el Perfil No. 1, el primer horizonte detectado (capa en tonalidad rojo claro – rojo) se relaciona con el horizonte superficial identificado en la tomografía de resistividad eléctrica. Dicha capa posee un rango de velocidad de onda P característico de los suelos superficiales meteorizados de acuerdo a la Norma ASTM (Designación D 5777 – 2006).
- Existen otras referencias en donde señalan que los limos y arenas sueltas se caracterizan por presentar un rango de velocidad de onda P entre 350 y 500 m/s. Por otro lado, la roca sedimentaria que se ubica a mayor profundidad se encuentra caracterizada por presentar un mayor rango de velocidad de onda P (702 – 1991 m/s). De acuerdo a la norma sísmica ya mencionada, ninguno de los horizontes identificados en esta prueba superan los 2000 m/s el cual está muy por debajo de los 4500 m/s, y que a su vez representa el valor mínimo de velocidad de onda P de las rocas sin nivel de fractura (roca sana) o las metamórficas (3050 m/s).

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Recomendación: Para poder obtener mayor información valiosa referente a la clasificación de los suelos, es importante llevar a cabo las mediciones directas de la onda de corte. Con los datos de velocidad de fase de las ondas superficiales (en función de la frecuencia) que se obtengan en campo, es posible obtener tomografías 2D de onda S y además, información de la

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

velocidad promedio de la onda S a 30 m de profundidad (Vs30); este parámetro es de vital importancia en la clasificación de los tipos de suelo, y por ende de gran interés en estudios geotécnicos.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

DR. ALEXIS MOJICA
Responsable Técnico
Laboratorio de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicada

ING. MILAGROS PINTO, M.Sc.
Jefa
Laboratorio de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicada

DR. RAMIRO VARGAS
Director Encargado
Centro Experimental de Ingeniería

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abd, A.K. y Mohamed, A.A. 2009. Near-surface seismic refraction applied to exploring subsurface clay layer at a new mining area in southeast Cairo, Egypt. *Arabian Journal of Geosciences*, 3 (2), 105-112.

Abramson, L.W.; Lee, T.S.; Sharma, S. y Boyce, G.M. 2002. *Slope stability and stabilization methods*. John Wiley and Sons, Inc., New York, 712 p.

Alfouzan, F.A. 2008. *Optimization strategies of electrode arrays used in numerical and field 2D resistivity imaging surveys*. Tesis doctoral de la Universidad de Malasia, 224 p.

Al-Saigh, N.H. y Al-Dabbagh, Th.H. 2010. Identification of Landslide Slip-surface and its Shear Strength: A New Application for Shallow Seismic Refraction Method. *Journal Geological Society of India*, 76, 175-190.

Apostolopoulos, G.; Pavlopoulos, K.; Basiakos, J.; Leontarakis, K.; Baltoukas, D.; y Theodorakopoulou, K. 2009. *Geophysical investigation for the detection of stratigraphy in an area of Agios Nikolaos City, Crete*. 5th Congress of Balkan Geophysical Society — Belgrade, Serbia, 10 – 16 May 2009. Extended Abstract 6255.

ASTM-Designación D 6431-2006. Standard Guide for Using the Direct Current Resistivity Method for Subsurface Investigation.

ASTM-Designación D 5777-2006. Standard Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation.

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

Castro de Matos, M.; Davogustto, O.; Zhang, K. y Marfurt, K.J. 2011. Detecting stratigraphic discontinuities using time-frequency seismic phase residues *Geophysics*, 76, P1 - P10.

Chii, C.E. y Osazuwa, I.B. 2010. Seismic refraction tomography of the periphery of an artificial lake in the Precambrian basement complex of Northern Nigeria. *International Journal of the Physical Sciences*, 5 (5), 421-431.

Díaz, I. 2012. Análisis de las variaciones del nivel freático en la zona de Gamboa a través de la imaginería bidimensional y tridimensional de resistividad eléctrica del subsuelo. Tesis de Maestría de la Universidad Tecnológica de Panamá, 153 p.

Dubois, J. y Diament, M. 2001. *Géophysique*. Francia: Editorial Dunod, 211 p.

Hayashi, K. y Takahashi, T. 2001. High resolution seismic refraction method using surface and borehole data for site characterization of rocks. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 38, 807-813.

Hiltunen, D.R.; Hudyma, N.; Quigly, T.P. y Samakur, C. 2007. Ground proving three seismic refraction tomography programs, TRB 86th Annual Meeting.

Hiltunen, D.R. y Cramer, J. 2008. Application of Seismic Refraction Tomography in Karst Terrane. *J. Geotech. and Geoenvir. Engrg*. 134 (7), 938 – 948.

Lliboutry L. 1998. *Géophysique et géologie*. Francia: Editorial Masson, 480 p.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

Loke, M.H. y Barker, R. 1996. Rapid least – squares inversion of apparent resistivity pseudosections by a quasi – Newton method. *Geophysical Prospecting*, 44, 131 – 152.

Loke, M.H. 2002. *Tutorial: 2-D and 3-D electrical imaging surveys*. Notas técnicas, 127 p.

Loke, M.H.; Acworth, I. y Dahlin, T. 2003. A comparison of smooth and blocky inversion methods in 2D electrical imaging surveys. *Exploration Geophysics*, 34, 182 – 187.

Lowrie, L. 1997. *Fundamentals of Geophysics*. Inglaterra: Cambridge University Press, 354 p.

Miranda, R.G. 2005. *Geología en la Vecindad de las Fallas Río Gatún y Limón, Provincia de Colón, República de Panamá*. Reporte Técnico, ACP, Sección de Geotécnia, Panamá.

Palmer, D. 2009. Exploiting Lateral Resolution of Near-Surface Seismic Refraction Methods. *Journal of Earth Science*, 20 (3), 526-545.

Parasnis, D.S., Principles of applied geophysics, Chapman & Hall, 1996.

Pazdirek, O. y Blaha, V. 1996. Examples of resistivity imaging using ME-100 resistivity field acquisition system. EAGE 58th Conference and Technical Exhibition Extended Abstract, Amsterdam.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560-3000
www.utp.ac.pa

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS - CEI
Dirección: Vía Tocumen, Campus de Investigación
Telefax: 290-8443

Reynolds, J.M. 1997. *An introduction to applied and environmental geophysics*, Inglaterra: Wiley & Sons Ltd. 796 p.

Sass, O. 2007. Bedrock detection and talus thickness assessment in the European Alps using geophysical methods. *Journal of Applied Geophysics*, 62 (3), 254-269.

Sheehan, J.R.; Doll, W.E. y Mandell, W.A. 2005. An Evaluation of Methods and Available Software for Seismic Refraction Tomography Analysis. *Journal of Environmental and Engineering Geophysics*, 10, 21-34.

Stewart, R.H.; Stewart, J.L. y Woodring, W.P. 1980. *Geologic map of the Panama Canal and vicinity, Republic of Panama*. United States Geological Survey Miscellaneous Investigations Series map I-1232, scale 1:100,000.

Telford, W.M.; Geldart, L.R. y Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics*. Inglaterra: Cambridge University Press, 770 p.

Vogelsang, D. 1995. *Environmental Geophysics*. Alemania: Springer-Verlag, 173 p.

Centro Experimental de Ingeniería
Laboratorio de Investigación de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá
Central Telefónica: 560- 3000
www.utp.ac.pa

ANEXO NÚM. 3

CÁLCULOS FUNCIONALES

1.- P.T.A.R. - Alternativa 1.- Una única PTAR en Corregimiento de CRISTOBAL

Indice

0. Datos de partida. Anejo nº 5. Alternativa 1. Una única P.T.A.R.
- 0.1. Volumenes diarios
- 0.2. Caudales de aguas residuales
- 0.3. Parametros contaminación
  - 0.3.1. DBO5
  - 0.3.2. D.Q.O.
  - 0.3.3. Materia en suspensión (M.E.S.)
  - 0.3.4. Nitrógeno total Kjeldahl (N.T.K.)
  - 0.3.5. Fósforo
  - 0.3.6. pH
  - 0.3.7. Grupo coliformes
- 0.4. Calidad de las aguas tratadas. Salida P.T.A.R.

1. Obra de llegada, aislamiento y by-pass general
- 1.1. Llegada de agua bruta a Planta
- 1.2. Colector llegada de agua bruta a Planta
- 1.3. Aliviadero de emergencia y by-pass general
- 1.4. Aislamiento de planta

2. Pretratamiento
- 2.1. Pozo de gruesos
- 2.2. Desbaste de gruesos y finos
- 2.3. Elevación de agua bruta
- 2.4. Cámara de bombeo
- 2.5. Tamizado de finos
- 2.6. Desbaste de emergencia-by pass
- 2.7. Desarenador-desengrasador
  - 2.7.1. Desarenador - desengrasador
  - 2.7.2. Extracción y bombeo de arenas
  - 2.7.3. Aireación desarenadores
  - 2.7.4. Extracción y separación de grasas
  - 2.7.5. Salida aguas pretratadas
  - 2.7.6. By-pass aguas pretratadas

3. Medida de caudal agua pretratada o depurada en tratamiento secundario

4. Tratamiento Primario. Decantación
- 4.1. Reparto, aislamiento y by-pass decantación
- 4.2. Decantadores primarios
- 4.3. Recogida de agua decantada
- 4.4. Retirada de sobrenadantes de decantadores
- 4.5. Rendimientos obtenidos en decantación primaria
- 4.6. Producción de fangos decantación primaria

5. Tratamiento Biologico
- 5.1. Aislamiento y by-pass biológico
- 5.2. Reactores biologicos
- 5.3. Cálculo de la DBO5 del efluente
- 5.4. Geometría de Reactores Biologicos
- 5.5. Nitrificación - desnitrificación
- 5.6. Necesidades de oxígeno
- 5.7. Equipos de produccion y distribución aire
- 5.8. Agitadores zonas anóxica y facultativa
- 5.9. Producción de fangos en exceso
- 5.10. Recirculación interna de licor mixto

6. Eliminación de fósforo
- 6.1. Dosificación de cloruro férrico
- 6.2. Fangos precipitados por eliminación del fósforo

7. Decantación Secundaria
- 7.1. Decantadores secundarios
- 7.2. Recogida de agua decantada

7.3. Retirada de sobrenadantes en decantadores secundarios
8. Recirculación de fangos en tratamiento biologico
9. Desinfección del efluente
9.1. Cuba de contacto-Canal oxidación
9.2. Desinfección emergencia (Hipoclorito sódico)
10. Bombeo a Tratamiento terciario Agua Industrial
11. Tratamiento Terciario para Agua Industrial
11.1. Tratamiento Fisico-quimico
11.2. Decantación Lamelar
11.3. Filtros para Agua Industrial
11.4. Produccion de fangos en Tratamiento Terciario
11.5. Almacenamiento y Bombeo fangos del Tratamiento Terciario
12. Desinfección del efluente del Tratamiento terciario para Agua Industrial
13. Medición del caudal de agua tratada
14. Almacenamiento Agua de Tratamiento Terciario
14.1. Deposito alamacenamiento agua de Tratamiento Terciario para Agua Industrial
14.2. Bombeo Agua Industrial
15. Producción de fangos
15.1. Bombeo de fangos
15.1.1. Bombeo de fangos decantacion primaria
15.1.2. Bombeo de fangos decantación secundaria (Tratamiento biologico)
16. Tamizado de fangos de decantación primaria
17. Espesamiento de fangos
17.1. Espesamiento de fangos primarios
17.1.1. Espesadores de gravedad
17.1.2. Purga de fangos de espesadores de gravedad
17.1.3. Sobrenadante espesadores de gravedad
17.2. Espesamiento de fangos del tratamiento biologico
17.2.1. Espesadores de flotación
17.2.2. Purga de fangos de espesadores por flotación
17.2.3. Reboses espesadores flotación
17.2.4. Recirculación agua presurizada
17.2.5. Acondicionamiento de fangos espesador flotación
17.3. Mezcla de fangos espesados
17.3.1. Depósito de mezcla fangos flotadosespesados (Sin Tratamiento de Ultrasonidos)
17.3.2. Bombeo de fangos mixtos espesados
18. Tratamiento de fangos espesados por flotación con Ultrasonidos.
18.1. Bombeo de fangos flotados a tratamiento por ultrasonidos
18.2. Equipos de ultrasonidos
18.3. Reducción de materia volátil en los fangos flotados
18.4. Balance de los fangos mixtos espesados
18.5. Camara de mezcla de fangos mixtos espesados
18.6. Bombeo de mezcla de fangos mixtos espesados
19. Digestión anaerobia de fangos espesados
19.1. Digestores Primarios
19.2. Características de los fangos digeridos
19.3. Agitación digestores y trasvase fangos
19.4. Calefacción de fangos
19.4.1. Necesidades de calor
19.4.2. Equipos de calefacción
19.4.3. Consumo de gas en digestión
19.5. Ajuste de pH de digestores
19.5.1. Dosificación de hidroxido cálcico
19.5.2. Alimentación a la arqueta de entrada a digestor
19.6. Almacenamiento de fangos digeridos
19.6.1. Depósito tampón fangos digeridos
19.6.2. Purga de fangos digeridos del deposito
19.6.3. Reboses deposito fangos digeridos
20. Producción, almacenamiento y quemado gas de digestión
20.1. Producción de gas

20.2. Necesidades de almacenamiento de gas
20.3. Almacenamiento de gas (baja presión)
20.4. Quemado de gas
20.5. Instalación auxiliar de gasoleo
21. Deshidratación de fangos
21.1. Acondicionamiento de fangos
21.2. Alimentación centrífugas
21.3. Centrífugas
21.4. Fango deshidratado
21.5. Filtrado centrifugas
21.6. Recogida y transporte fango deshidratado
22. Almacenamiento de fangos
22.1. Bombas de transporte fangos deshidratados
22.2. Silos de fangos deshidratados
23. Instalaciones auxiliares
23.1. Agua Industrial de servicios
23.2. Agua potable
23.3. Aire de servicios
23.4. Instalaciones de bombeo de vaciados
24. Desodorización

0. Datos de partida. Anexo nº 5.- Alternativa 1.- Una unica PTAR

	AÑO:	1ª Fase 2017	1ª Fase 2020-22		Horizonte 2035	
0.1. Volumenes diarios						
Población Distrito Colon (P)		**159,000**	**238,500**		**318,000**	hab.
Dotación Distrito Colon-Año Horizonte 2035 (d)		200	200		200	l/hab/día
Volumen díario		31,800.00	47,700.00		63,600.00	m3/día
Volumen díario adoptado (Vd)		**31,800.00**	**47,700.00**		**63,600.00**	m3/día
0.2. Caudales de aguas residuales						
- Caudal Diario adoptado (Vd/24)		**31,800**	**47,700**		**63,600**	m3/d
- Caudal Medio (Qm)		**1,325**	**1,988**		**2,650**	m3/h
- Caudal Mínimo (Qmin = 0,6 x Qm)		**795**	**1,193**		**1,590**	m3/h
- Máximo admisible en Pretratamiento **(2,5 x Qm)**		**3,313**	**4,969**		**6,625**	m3/h
- Máximo en By-pass (dilución) Ç(Qpbp = 5 x Qm)		**6,625**	**9,938**		**13,250**	m3/h
- Caudal Punta Qp = (1,15+(2,575/Qmed^0,25))=1,516 x Qm		**2,089**	**3,052**		**3,999**	m3/h
- Caudal Punta adoptado Trat.Biolog. (Qp= 1,89 x Qmedio)		**2,504**	**3,756**		**5,009**	m3/h
- Caudal Medio Trat.Terciario (Qmtt = 0,5 Qm)		**70**	**70**		**1,325**	m3/h
- Caudal Punta adoptado Trat.Terc. (Qptt=1,0xQmtt = 0,5Qm)		**70**	**70**		**1,325**	m3/h
0.3. Parametros Contaminación. Entrada de aguas residuales						
0.3.1. DBO5						
- Concentración media		**250.00**	**250.00**		**250.00**	mg/l
- Concentración máxima (1,2 Cm)		**350.00**	**350.00**		**350.00**	mg/l
- Carga diaria promedio		**7,950.00**	**11,925.00**		**15,900.00**	Kg/d
- Población de diseño equivalente (60 gr D.B.O5/hab-eq./día)						
- DBO5 por Habitante-equivalente y día (gr DBO5 / Hab-eq./día		**60**	**60**		**60**	gr/hab-eq/d
- Población de diseño en Habitantes equivalentes		**132,500**	**198,750**		**265,000**	hab-eq.
0.3.2. D.Q.O.						
- Concentración media		**600.00**	**600.00**		**600.00**	mg/l
- Concentración máxima (1,2 Cm)		**840.00**	**840.00**		**840.00**	mg/l
- Carga diaria promedio		**19,080.00**	**28,620.00**		**38,160.00**	Kg/d
0.3.3. Materia en suspensión (M.E.S.)						
- Concentración media		**450.00**	**450.00**		**450.00**	mg/l
- Concentración máxima (1,30 Cm)		**607.50**	**607.50**		**607.50**	mg/l
- Carga diaria promedio		**14,310.00**	**21,465.00**		**28,620.00**	Kg/d
0.3.4. Nitrógeno total Kjeldahl (N.T.K.)						
- Concentración media		**40.00**	**40.00**		**40.00**	mg/l
- Concentración máxima (1,25 Cm)		**50.00**	**50.00**		**50.00**	mg/l
- N.T.K. promedio		**1272.00**	**1908.00**		**2544.00**	Kg/d
0.3.5. Fósforo						
- Concentración media		**8.00**	**8.00**		**8.00**	mg/l
- Concentración máxima (1,20 Cm)		**9.60**	**9.60**		**9.60**	mg/l
- Carga diaria promedio		**254.40**	**381.60**		**508.80**	Kg/d
0.3.6. pH						
- Valor parametro pH		**6.60**	**6.60**		**6.60**	
0.3.7. Grupo coliformes						
- Valor Coliformes		2,000,000	2,000,000		2,000,000	CF/100 ml
0.4. Calidad de las aguas tratadas. Salida de PTAR						
Salida Tratamiento Secundario:						
- Concentración DBO5 salida		**35**	**35**	<=	**35**	mg/l
- Concentración DQO salida		**100**	**100**	<=	**100**	mg/l

- Concentración M.E.S. salida	**35**	**35**	<=	**35**	mg/l
- Concentración NTK salida	10 (*)	**10**	<=	**10**	mg/l
- Concentración Fósforo Total a la salida	5 (*)	**5**	<=	**5**	mg/l
- Grupo Coliformes a la salida	**1**	**1**	<=	**1**	MPN/100 ml
- Sequedad del fango deshidratado	**25**	**25**	>=	**25**	% en peso
- Reducción Sólidos volátiles en digestión	**45**	**45**	>=	**45**	% en peso
- Reducción DBO5	**86.00**	**86.00**	>=	**86.00**	%
- Reducción DQO	**83.33**	**83.33**	>=	**83.33**	%
- Reducción M.E.S.	**92.22**	**92.22**	>=	**92.22**	%
- Reducción NTK	75 (*)	**75.00**	>=	**75.00**	%
- Reducción Fosforo Total	37,50 (*)	**37.50**	>=	**37.50**	%

(*) Parametros dependientes de la calidad de agua bruta
no existiendo tratamiento especifico de eliminación de nutrientes

1. Obra de llegada, aislamiento y by-pass general

1.1. Llegada de agua bruta a Planta

- Sistema de llegada:				Conducción por gravedad	
- Caudales					
- Caudal Medio (Qm)	**1,325**	**1,988**		**2,650**	m3/h
- Caudal Punta adoptado Trat.Biolog. (Qp= 1,89 x Qmedio)	**2,504**	**3,756**		**5,009**	m3/h
- Caudal Mínimo (Qmin = 0,6 x Qm)	**795**	**1,193**		**1,590**	m3/h
- Máximo admisible en Pretratamiento **(2,5 x Qm)**	**3,313**	**4,969**		**6,625**	m3/h
- Máximo en By-pass (dilución) (Qpbp = 5 x Qm)	**6,625**	**9,938**		**13,250**	m3/h

1.2. Colector llegada de agua bruta a Planta

- Diametro	2,000	2,000	2,000	2,000	mm
- Pendiente	0.55	0.55	0.55	0.55	mm/m
- Rugosidad absoluta K (mm)	0.40	0.40	0.25	0.40	mm
- Calado a caudal máximo admisible pretratamiento	0.70	0.84	0.97	0.97	m
- Velocidad a caudal máximo admisible pretratamiento	1.03	1.07	1.22	1.13	m/s
- Calado a caudal punta adoptado Trat.biologico	0.62	0.74	0.83	0.84	m
- Velocidad a caudal punta adoptado en Trat. Biologico	0.99	1.02	1.14	1.07	m/s
- Calado a caudal medio adoptado Trat.biologico	0.52	0.59	0.42	0.65	m
- Velocidad a caudal medio adoptado en Trat. Biologico	0.93	0.95	0.91	1.07	m/s
- Caudal máximo admisible colector (sección llena)	13,560	13,560	14,020	13,560	m3/h
- Velocidad a caudal máximo admisible en colector	1.19	1.19	1.24	1.19	m/s
- Caudal en By-pass dilución				13,250	m3/h
- Velocidad a caudal de By-pass dilución				1.40	m/s
- Calado a caudal de By-pass dilución				1.51	

1.3. Aliviadero de emergencia y by-pass general

Se situará en el colector de llegada previamente a la entrada de la P.T.A.R.
El Aliviadero de vertido estara dotado de un tamiz autolimpiable en su coronación para el filtrado de las aguas excedentes con un paso de 4 mm y dotado de sistema de limpieza mediante carros barredores accionado por un grupo hidráulico, que asegura la descarga de los residuos al colector general mientras que las aguas tamizadas se conducen hacia el punto de vertido proyectado

1.4. Aislamiento de Planta

. Nº de compuertas *"aislamiento PTAR"*	1	1	1	ud
. Tipo y dimensiones unitarias:	mural de fondo	mural de fondo	mural de fondo	
. Ancho de canal:	2.20	2.20	2.20	m
. Altura de tablero:	2.20	2.20	2.20	m
. Estanqueidad:	4	4	4	lados

2. Pretratamiento

2.1. Pozo de gruesos

Caudal medio	1,325	1,988	2,650	m3/h
Caudal punta tratamiento primario y biologico	2,504	3,756	5,009	m3/h
Caudal máximo admisible pretratamiento	3,313	4,969	6,625	m3/h
Nº de pozos	1	1	1	ud
Dimensiones:				
- Longitud	5.50	5.50	5.50	m
- Anchura	5.80	5.80	5.80	m
- Altura trapecial (1,00 x tangente 45º)	1.00	1.00	1.00	m
- Altura recta útil máxima (0,63 m.+ Hlam.en colector):				m
. a Q medio	1.15	1.22	1.28	m
. a Q punta	1.25	1.37	1.47	m
. a Q máximo admisible pretratamiento	1.66	1.70	1.76	m
Superficie	31.9	31.9	31.9	m2
Volumen				
- a Q medio	62.77	65.01	66.92	m3
- a Q punta	65.96	69.79	72.98	m3
- a Q máx admisible pretratamiento	79.04	80.32	82.23	m3
Carga superficial				
- a Q medio	41.54	62.30	83.07	m3/h/m2
- a Q punta	78.50	117.75	157.01	m3/h/m2
- a Q máx admisible pretratamiento	103.84	155.76	207.68	m3/h/m2
Velocidad horizontal				
- a Q medio	0.06	0.08	0.10	m/s
- a Q punta	0.10	0.13	0.16	m/s
- a Q máx admisible pretratamiento	0.10	0.14	0.18	m/s
Tiempo de permanencia				
- a Q medio	170.55	117.75	90.91	s
- a Q punta	94.83	66.89	52.46	s
- a Q máx admisible pretratamiento	85.90	58.19	44.68	s
Extracción de residuos	Puente grua con Cuchara bivalva, capacidad 600 l			
Destino de los residuos	Contenedor			
Protección fondo de pozo	Perfiles o carriles metalicos embutidos en el hormigón			

Desbaste manual de protección de solidos muy gruesos

- En pozo de gruesos en entrada. Aislamiento PTAR	Compuerta aislamiento motorizada	
Nº uds y Dimensiones (ancho x alto):	1 ud de 2,50 x 2,50 m	m
- En pozo de gruesos salida a obra de desbaste	Reja limpieza manual	
Luz libre de paso	100	mm
Limpieza	Peine adosado a cuchara bibalva	

2.2. Desbaste de gruesos

Caudal medio	1,325	1,988	2,650	m3/h
Caudal punta tratamiento primario y biologico	2,504	3,756	5,009	m3/h
Caudal maximo pretratamiento	3,313	4,969	6,625	m3/h
Tipo de reja	Recta inclinada 75º	Recta inclinada 75º	Recta inclinada 75º	
Nº de rejas instaladas	2+0 reserva	3+0 reserva	3+0 reserva	ud
Nº de rejas en servicio				
- a Q medio	1	1	1	ud
- a Q punta (hp)	1	2	2	ud

- a Q maximo pretratamiento	**1**	**2**	**2**	ud
Luz libre entre pletinas (e)	30	30	30	mm
Ancho de pletinas (d)	15	15	15	mm
Longitud de pletinas (z) = (5*d)	75	75	75	mm
Ancho de canal (W)	1.50	1.50	1.50	m
Ancho útil unitario (Wr)	1.00	1.00	1.00	m
Calados				
- a Q medio (hm)	0.50	0.64	0.80	m
- a Q punta (hp)	0.87	0.68	0.87	m
- a Q maximo pretratamiento (hmp)	1.15	0.87	1.15	m
Velocidad de aproximación (Va)				
- a Q medio	0.49	0.58	0.61	m/s
- a Q punta	0.53	0.51	0.53	m/s
- a Q maximo pretratamiento	0.53	0.53	0.53	m/s
Perdida de carga en reja (Pcr)				
Pcr = K1*K2*K3*Va^2/2g				
Coeficiente de atasco (K1)	2.04	2.04	2.04	
Coeficiente Seccion horizontal reja (K2)	1.00	1.00	1.00	
- Parametro e/(e+d)	0.67	0.67	0.67	
- Parametro (z/4) *((2/e)+(1/h))	1.29	1.28	1.27	
Coeficiente seccion paso barrotes (K3) (s/Tabla)	0.80	0.80	0.80	
- a Q medio	0.02	0.03	0.03	m.c.a.
- a Q maximo pretratamiento	0.02	0.02	0.02	m.c.a.
Perdida de carga adoptada en en rejas (Pcar)	0.20	0.20	0.20	m.c.a.
Velocidad de paso en reja (Vr)				
- a Q medio	0.74	0.86	0.92	m/s
- a Q maximo pretratamiento	0.80	0.79	0.80	m/s
- a Q maximo pretratamiento (30% colmatación)	1.14	1.13	1.14	m/s
Sistema de limpieza			automático	
Sistema de regulación			Por nivel y temporizador	
Extraccion de residuos	Tornillo transportador de rosca sin eje a contenedor			
- Residuos retenidos (10 l/hab/año)	4.36	6.53	8.71	m3/d
- Tiempo de extracción	5	5	5	h/d
- Capacidad de extracción adoptada	2.00	2.00	2.00	m3/h
Aislamiento *"canales de desbaste"*			compuertas de canal manuales	
Nº de compuertas (entrada+salida)	2	4	4	Ud
Dimensiones unitarias				
- Ancho	1.50	1.50	1.50	m
- Altura de tablero	1.20	1.20	1.20	m
- Estanqueidad	3 lados	3 lados	3 lados	

2.3. Elevación de agua bruta

Caudal medio	1,325	1,988	2,650	m3/h
Caudal mínimo estimado	795	1,193	1,590	m3/h
Caudal punta	2,504	3,756	5,009	m3/h
Caudal máximo admisible	3,313	4,969	6,625	m3/h
Sistema			Bombas sumergibles	
Nº Total de bombas instaladas Tipo A	3	3	3	ud
Nº de bombas en reserva instalada Tipo A	1	1	1	ud
Nº de bombas en servicio, según caudales:				
- a Q medio	2	2	2	ud
- Caudal unitario teórico	663	994	1,325	m3/h
- a Q min	2	2	2	ud
- Caudal unitario teórico	398	596	795	ud
Caudal unitario adoptado. Bombas Tipo A	670	670	1,325	m3/h
Nº Total de bombas instaladas Tipo B	3	3	3	ud
Nº de bombas en reserva instalada Tipo B	1	1	1	ud
Nº de bombas en servicio, según caudales:				
- a Q pta - Qmed	2	2	2	ud

- Caudal unitario teórico	855	1,282	1,709	m3/h
- a Q máx. admisible-Qpta	2	2	2	ud
- Caudal unitario teórico	404	606	808	m3/h
Caudal unitario adoptado. Bombas tipo B	850	850	1,700	m3/h
Sistema de regulación del caudal de bombeo			Mediante variador de frecuencia	
Nº de bombas Tipo A con variador de frecuencia	2	2	2	ud
Nº de bombas Tipo A de caudal fijo	1	1	1	ud
Caudal unitario bombas con variador de frecuencia				
- Tipo A: Caudal mínimo (Frecuencia Hz Baja)	450	570	850	m3/h
- Tipo A: Caudal mínimo (Frecuencia Hz Alta)	670	850	1325	m3/h
- Rango de regulación de caudal	450-670	450-670	850 - 1325	m3/h
Nº de bombas Tipo B de caudal fijo	3	3	3	ud
Caudal unitario bombas Tipo B caudal fijo	850	1350	1700	m3/h
Control de la estación de bombeo	Mediante medidor ultrasónico de nivel			
Nº de bombas reserva en Almacen	0	0	0	ud
Altura de bombeo máxima adoptada	11.00	11.00	11.00	m.c.a

2.4. Cámara de bombeo de agua bruta

- Nº de bombas instaladas	6	6	6	ud
- Nº máximo de bombas funcionando	4	4	4	ud
- Nº de arranques máximo por hora	5	5	5	ud
- Caudales de bombeo				
. Caudal 1 bomba A (mínimo)	450	570	850	m3/h
. Caudal 1 bomba A (máximo)	670	850	1325	m3/h
. Caudal 2 bombas A (mínimo)	1120	1420	2175	m3/h
. Caudal 2 bombas A (máximo)	1340	1700	2650	m3/h
. Caudal 3 bombas A (minimo)	1790	2270	3500	m3/h
. Caudal 3 bombas A (maximo)	2010	2550	3975	m3/h
. Caudal 3 bombas B+2A (minimo)	2190	3050	4350	m3/h
. Caudal 3 bombas B+2A (maximo)	2860	3900	5675	m3/h
. Caudal 4 bombas 2B+2A (máximo)	3040	4400	6050	m3/h
. Caudal 4 bombas 2B+2A (maximo) + A(min.)	3490	4970	6900	m3/h
- Dimensiones en planta del pozo de bombeo				
. Longitud	7.50	7.50	7.50	m
. Anchura	9.90	9.80	9.90	m
- Superficie deposito regulación	74.250	74.250	74.25	m2
- Volúmenes de regulación requeridos:				
. Volumen residual	44.55	44.10	44.55	m3
. Volumen de regulación 1ª bomba	22.50	28.50	42.50	m3
. Volumen de regulación 2ª bomba	33.50	42.50	66.25	m3
. Volumen de regulación 3ª bomba	33.41	33.08	12.62	m3
. Volumen de regulación 4ª bomba	33.41	33.08	12.62	m3
- Volumen regulación	100.33	108.65	91.50	m3
- Volumen total	122.83	137.15	134.00	m3
- Altura de regulación				
. Altura residual	0.60	0.60	0.60	m
. Altura de regulación (1ª bomba)	0.30	0.38	0.57	m
. Altura de regulación (2ª bomba)	0.45	0.57	0.89	m
. Altura de regulación (3ª bomba)	0.45	0.45	0.17	m
. Altura de regulación (4ª bomba)	0.45	0.45	0.17	m
- Altura total de regulación	1.65	1.86	1.80	m
- Volumen regulación adoptado	122.83	136.43	134.00	m3

2.5. Tamizado de finos

Caudal medio	1,325	1,988	2,650	m3/h
Caudal punta tratamiento primario y biologico	2,504	3,756	5,009	m3/h

Caudal maximo pretratamiento	3,313	4,969	6,625	m3/h
Tipo de tamiz	Autolimpiable	Autolimpiable	Autolimpiable	
Nº de tamices instalados	2	3	4	ud
Nº de tamices en servicio a Qmed	1	2	2	ud
Nº de tamices en servicio a Qmáx admisible	2	3	4	ud
Caudal medio por tamiz	1325	994	1325	m3/h
Caudal máximo por tamiz	1656	1656	1656	m3/h
Luz libre	3	3	3	mm
Ancho de canal	1.00	1.00	1.00	m
Ancho útil unitario (35%)	0.35	0.35	0.35	m
Calado				
- a Q medio	0.95	0.95	0.95	m
- a Q max	1.10	1.10	1.10	m
Velocidad de acercamiento				
- a Q medio	0.39	0.29	0.39	m/s
- a Q max	0.42	0.42	0.42	m/s
Velocidad de paso				
- a Q medio	1.11	0.83	1.11	m/s
- a Q medio (30% colmat.)	1.58	1.19	1.58	m/s
- a Q max	1.19	1.19	1.19	m/s
- a Q max (30% colmat.)	1.71	1.71	1.71	m/s
Sistema de limpieza			Automático	
Regulación automatismo			Por nivel y temporizador	
Extraccion de residuos	Tornillo transportador de rosca sin eje a contenedor			
Destino de los residuos			contenedor	
- Residuos retenidos (15 l/hab/año)	6.53	9.80	13.07	m3/d
- Tiempo de extracción	8	8	8	h/d
- Capacidad de extracción adoptada	2.00	2.00	2.00	m3/h
Aislamiento entrada/salida		compuertas de canal manuales		
Nº de compuertas	4	4	4	Ud
- Ancho	1.00	1.00	1.00	m
- Altura de tablero	1.00	1.00	1.00	m
- Estanqueidad	3 lados	3 lados	3 lados	

2.6. Desbaste de emergencia

Caudal medio	1,325	1,988	2,650	m3/h
Caudal máximo	3,313	4,969	6,625	m3/h
Tipo de reja	Recta	Recta	Recta	
Nº de rejas instaladas	1	1	1	ud
Nº de rejas en servicio	1	1	1	ud
Luz libre entre barrotes	15	15	15	mm
Ancho de barrotes	5	5	5	mm
Ancho de canal	1.65	1.65	1.65	m
Ancho útil unitario	1.24	1.24	1.24	m
Calado				
- a Q medio	0.65	0.49	0.65	m
- a Q max	1.30	0.98	1.30	m
Velocidad de acercamiento				
- a Q medio	0.34	0.69	0.69	m/s
- a Q max	0.43	0.86	0.86	m/s
Velocidad de paso				
- a Q medio	0.46	0.92	0.92	m/s
- a Q medio (30% colmat.)	0.65	1.31	1.31	m/s
- a Q max	0.57	1.14	1.14	m/s
- a Q max (30% colmat.)	0.82	1.63	1.63	m/s
Sistema de limpieza			Manual	
Extraccion de residuos	Tornillo transportador de rosca sin eje a contenedor			
Destino de los residuos			contenedor	

Aislamiento entrada a Desbaste emerg.		compuertas de canal manuales		
Nº de compuertas	1	1	1	ud
- Ancho	1.65	1.65	1.65	m
- Altura de tablero	1.00	1.00	1.00	m
- Estanqueidad	3 lados	3 lados	3 lados	
Aislamiento salida a Desbaste emerg.		compuerta de canal manual		
Nº de compuertas	1	1	1	ud
- Ancho	1.65	1.65	1.65	m
- Altura de tablero	1.60	1.60	1.60	m
- Estanqueidad	3 lados	3 lados	3 lados	

2.7. Desarenador - desengrasador

Caudal Medio (Qm)	**1,325**	**1,988**	**2,650**	m3/h
Caudal Máximo admisible en Pretratamiento **(2,5 x Qm)**	**3,313**	**4,969**	**6,625**	m3/h

2.7.1. Desarenador - desengrasador

- Tipo			Rectangular Aireado	
- Nº de unidades	**2**	**3**	**4**	ud
- Dimensiones				
. Longitud	20.00	20.00	20.00	m
. Ancho zona desarenado	3.40	3.40	3.40	m
. Ancho zona desengrasado	1.60	1.60	1.60	m
. Altura útil (recta + trapecial)	4.80	4.80	4.80	m
. Canal inferior recogida arena (ancho x alto)	0,60 x 0,50	0,60 x 0,50	0,60 x 0,50	m
. Angulo de planos inclinados zona inferior	47	47	47	º
- Superficie desarenado				
. Unitaria	68.00	68.00	68.00	m2
. Total	136.00	204.00	272.00	m2
- Superficie desengrasado				
. Unitaria	32.00	32.00	32.00	m2
. Total	64.00	96.00	128.00	m2
- Superficie transversal zona desarenador				
. Unitaria	19.44	19.44	19.44	m2
. Total	38.88	58.32	77.77	m2
- Superficie transversal zona desengrasado				
. Unitaria	2.50	2.50	2.50	m2
. Total	8.50	8.50	8.50	m2
- Volumen (desarenado+desengrasado)				
. Unitario	438.82	438.82	438.82	m3
. Total	877.63	1316.45	1755.26	m3
- Carga superficial (vel.sedim.)				
. a Q medio	9.74	9.74	9.74	m3/m2/h
. a Q max	24.36	24.36	24.36	m3/m2/h
- Velocidad horizontal				
. a Q medio	0.009	0.009	0.009	m/s
. a Q max	0.024	0.024	0.024	m/s
- Tiempo de retención				
. a Q medio	39.74	39.74	39.74	min
. a Q max	15.90	15.90	15.90	min
Aislamiento desarenadores entrada		compuertas de canal manuales		
Nº de compuertas	2	3	4	Ud
- Ancho	1.00	1.00	1.00	m
- Altura de tablero	1.40	1.40	1.40	m
- Estanqueidad	3 lados	3 lados	3 lados	
Aislam.canal by-pass desarenadores en/sal.		compuertas de canal manuales		
Nº de compuertas	2	2	2	Ud
- Ancho	1.00	1.00	1.00	m
- Altura de tablero	0.90	0.90	0.90	m

- Estanqueidad	3 lados	3 lados	3 lados	
2.7.2. Extracción y bombeo de arenas				
- Producción teórica	150	150	150	gr/m3
- Carga diaria	4,770	7,155	9,540	Kg/d
- Densidad de la arena	2	2	2	Tm/m3
- Volumen de arena a retirar	2.39	3.58	4.77	m3/d
- Capac. extracción agua-arena	30	30	30	l/m3
- Caudal agua-arena a retirar	954	1,431	1,908	m3/d
- Concentración de la purga	5.00	5.00	5.00	kg/m3
- Tiempo de extracción	8.0	12.0	8.0	h/d
- Sistema de extracción	Bombas en puente viajante		Bombas en puente viajante	
- Tipo de bomba	Centrífuga vertical		Centrífuga vertical	
- Nº de bombas en servicio	2	3	4	ud
- Caudal unitario teórico	59.63	39.75	59.63	m3/h
- Caudal unitario adoptado	60	60	60	m3/h
Altura manométrica:	2.0	2.0	2.0	m.c.a.
- Destino agua-arena	Clasificador - lavador		Clasificador - lavador	
Clasificador lavador de arenas	*En obra de hormigón*		*En obra de hormigón*	
- Separación y lavado arenas	Automatico con Rasquetas vai-ven		Automatico con Rasquetas vai-ven	
- Nº de clasificadores	1	1	2	ud
- Caudal unitario adoptado	125	125	125	m3/h
- Dimensiones (Pendiente 4,80/1,0 m/m)	0,60 x 13,10	0,60 x 13,10	0,60 x 13,10	m
- Destino de la arena			Contenedor	
2.7.3. Aireación desarenadores				
- Caudal específico de aire	8	8	8	Nm3/h/m2
- Caudal de aire necesario	1,088	1,632	2,176	Nm3/h
- Sistema de aportación	Soplantes embolos rotativos, motor de dos velocidades			
- Nº de soplantes en servicio	2	2	4	ud
- Nº de soplantes en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario teórico	544	816	544	Nm3/h
- Caudal unitario adoptado	550	550	550	Nm3/h
- Presion diferencial adoptado	0.35	0.35	0.35	bar
- Inyección del aire	Difusores de burbuja gruesa			
- Nº de difusores por desarenador	44	44	44	ud
- Nº de difusores totales en desarenadores	88	132	176	ud
- Caudal máximo por difusor	12.50	8.33	12.50	Nm3/h/ud
2.7.4. Extracción y separación de grasas				
- Sistema de arrastre	Barredor superficial		Barredor superficial	
- Recogida de grasas y flotantes	Tolva vertedero sumergida graduable		Tolva vertedero sumergida graduable	
- Purga de grasas y flotantes	Válvulas automáticas		Válvulas automáticas	
- Destino	Separador de grasas		Separador de grasas	
- Evacuación a separador	Gravedad		Gravedad	
- Producción teórica de grasas	30	30	30	g/m3
- Eliminación prevista en desengrasadores	90	90	90	%
- Concentración de salida prevista	5	5	5	kg/m3
- Volumen agua-grasas a retirar de desaren.	172	258	343	m3/d
-Tiempo de extracción	12	12	12	h
-Caudal horario	14	21	29	m3/h
- Tipo separador de grasas	Mecanico de rasquetas superficiales		Mecanico de rasquetas superficiales	
- Caudales de aportación a separador				
- Caudal de pretratamiento	14	21	29	m3/h
- Caudal de decantación 1ª y 2ª	45	68	90	m3/h
- Número de separadores	1	**2**	2	ud
- Caudal máximo unitario adoptado	60	60	60	m3/h

- Dimensiones				
. Longitud	4.50	4.50	4.50	m
. Ancho	2.00	2.00	2.00	m
. Altura útil	1.80	1.80	1.80	m
- Superficie	9.00	9.00	9.00	m2
- Volumen	16.20	16.20	16.20	m3

2.7.5. Salida aguas pretratadas

- Salida de desarenadores	Por vertedero	Por vertedero	Por vertedero	
- Caudal máximo	3,312.50	4,968.75	6,625.00	m3/h
- Nº de vertederos	2	2	4	Ud
- Caudal por vertedero	1,656	2,484	1,656	m3/h
- Longitud de vertedero	3.40	3.40	3.40	m
- Carga sobre vertedero	0.18	0.23	0.18	m
- Destino	Obra de reparto a Decantación 1ª, exceso sobre caudal punta a By-pass general PTAR			

2.7.6. By-pass aguas pretratadas

- Destino			Colector by-pass general	
- Sistema			Por compuerta de fondo manual y tuberia	
Tipo de compuerta	canal	canal	canal	
Nº de compuertas salida	1	1	2	Ud
Dimensiones unitarias				
- Ancho	0.80	0.80	0.80	m
- Altura de tablero	0.80	0.80	0.80	m
- Estanqueidad	3 lados	3 lados	3 lados	
- Diametro tuberia	600	600	600	mm

Nota : El pretratamiento se realizara en edificio cerrado a fin de someterlo a un proceso de desodorización.

3.- Medida de Caudal agua pretratada o agua depurada en tratamiento secundario

- Caudal Medio a Tratamiento biologico	1,325	1,988	2,650	m3/h
- Caudal Punta a Tratamiento biologico	2,504	3,756	5,009	m3/h
- Caudal Mínimo a Tratamiento biologico	795	1,193	1,590	m3/h
- Sistema de medida	En tubería		En tubería	
- Tipo de medidor	Electomagnetico		Electomagnetico	
- Señal de salida	4 - 20 mA		4 - 20 mA	
- Número de conducciones	1	**2**	2	ud
- Número de medidores	1	**2**	2	ud
- Diámetro del medidor	500	500	500	mm
- Velocidad en el medidor				
- a Q.medio	1.87	1.41	1.87	m/s
- a Q.punta	3.54	2.66	3.54	m/s
- a Q.mínimo	1.12	0.84	1.12	m/s

4. Tratamiento primario. Decantación

Caudal medio	1,325	1,988	2,650	m3/h
Caudal punta	2,504	3,756	5,009	m3/h

4.1. Reparto, aislamiento y by-pass decantacion

- Sistema de reparto	Vertederos	Vertederos	Vertederos	
- Número de vertederos totales (uno por decantador)	2	3	4	
- Caudal punta de alimentación	2,504	3,756	5,009	m3/h
- Caudal de fangos del tratamiento terciario A.I.	26.74	40.11	53.49	m3/d
- Caudal total de alimentación	2,530.99	3,796.49	5,061.99	m3/h

- Longitud de aliviadero por decantador	2.00	2.00	2.00	m
- Longitud de aliviadero total	4.00	6.00	8.00	m
- Carga sobre aliviadero a caudal maximo	632.75	632.75	632.75	m3/h /m
- Altura lamina de agua	0.13	0.13	0.13	m
- Aislamiento y alimentación decantador		Mediante compuerta de fondo manual		
. Nº de compuertas	2	3	4	ud
-By-pass	Mediante compuerta de fondo manual y tuberia			
. Nº de compuertas	1	1	2	ud

4.2. Decantadores Primarios

- Sistema			De gravedad - Puente Radial	
- Forma			Circular	
- Nº de decantadores	2	3	4	ud
- Dimensiones:				
. Diámetro	27.00	27.00	27.00	m
. Altura cilíndrica útil	3.00	3.00	3.00	m
. Altura cónica	1.01	1.01	1.01	m
- Superficie:				
. Unitaria	572.56	572.56	572.56	m2
. Total	1,145.11	1,717.67	2,290.22	m2
- Volumen:				
. Unitario	1,931.63	1,910.43	1,932.16	m3
. Total	3,863.26	5,731.28	7,728.64	m3
- Carga superficial:				
. a Q medio	1.16	1.16	1.16	m3/m2/h
. a Q pta	2.19	2.19	2.19	m3/m2/h
- Carga de sólidos:				
. a Q medio	0.52	0.52	0.52	kg/m2/h
. a Q pta	0.82	0.80	0.79	kg/m2/h
- Tiempo de retención:				
. a Q medio	2.92	2.88	2.92	h
. a Q pta	1.85	1.88	1.93	h
-Sistema de acumulación de fangos	Barredor Rasqueta Radial de fondo (1,33 Radio)			

4.3. Recogida de agua decantada

- Sistema		Vertedero sencillo en Canal perimetral		
- Anchura canal de sálida y pared canal	0.85	0.85	0.85	m
- Diametro interior decantador	26.15	26.15	26.15	m
- Longitud de vertedero				
. Unitaria	82.15	82.15	82.15	m
. Total	164.31	246.46	328.61	m
- Carga sobre vertedero				
. a Q medio	8.06	8.06	8.06	m3/h/m
. a Q pta	15.24	15.24	15.24	m3/h/m
Destino			Balsa de aireación	

Nota : Cada decantador primario alimentará a una línea de aireación de traramiento biologico se proyectaran dos lineas independientes, aunque con posibilidad de conexionarlas entre sí.

4.4. Retirada de sobrenadantes de decantadores

- Sistema de arrastre			Barredor superficial	
- Recogida flotantes-agua			Bandeja sumergida altura regulable	
- Evacuación			Por valv. autom. a arqueta de bombeo	
- Tipo de bombas			Centrífugas sumergibles	
- Nº de bombas en servicio	2	3	4	ud
- Nº de bombas en reserva (en almacen)	2	2	2	ud
- Caudal unitario	10.00	10.00	10.00	m3/h

- Destino	Separador de grasas en Pretratamiento				

En la arqueta de bombeo se dispondra un agitador.

4.5. Rendimientos obtenidos en la Decantación Primaria

1) Eliminación de DBO5				
Concentración de DBO5 Entrada	250.00	250.00	250.00	mg/l
Peso DBO5 de entrada	7,950	11,925	15,900	kg/d
Rendimiento depuración biológica	30	30	30	%
Peso DBO5 a eliminar	2,385.00	3,577.50	4,770.00	kg/d
Peso DBO5 a la salida	5,565.00	8,347.50	11,130.00	kg/d
Concentración de DBO5 Salida	175	175	175	mg/l
2) Eliminación de M.E.S.				
Concentración de M.E.S. Entrada	450	450	450	mg/l
Peso M.E.S. de entrada	14,310.00	21,465.00	28,620.00	kg/d
Rendimiento depuración de M.E.S.	65	65	65	%
Peso M.E.S. a eliminar	9,301.50	13,952.25	18,603.00	kg/d
Peso M.E.S. a la salida	5,008.50	7,512.75	10,017.00	kg/d
Concentración de S.S. Salida	158	158	158	mg/l
3) Eliminación de N.T.K.				
Concentración de N.T.K. Entrada	40	40	40	mg/l
Peso N.T.K. de entrada	1,272.00	1,908.00	2,544.00	kg/d
Rendimiento depuración de N.T.K.	10	10	10	%
Peso N.T.K. a eliminar	127.20	190.80	254.40	kg/d
Peso N.T.K. a la salida	1,144.80	1,717.20	2,289.60	kg/d
Concentración de N.T.K. Salida	36	36	36	mg/l
4) Eliminación de Fósforo				
Concentración de Fosforo Entrada	8	8	8	mg/l
Peso Fósforo de entrada	254.40	381.60	508.80	kg/d
Rendimiento depuración de Fósforo	0	0	0	%
Peso Fósforo a eliminar	0.00	0.00	0.00	kg/d
Peso Fósforo a la salida	254.40	381.60	508.80	kg/d
Concentración de Fósforo Salida	8	8	8	mg/l

4.6. Producción de fangos. Decantacion primaria

Debidos a la eliminación de M.E.S.				
- Peso de M.E.S.de entrada	14,310.00	21,465.00	28,620.00	Kg/dia
- Rendimiento en decantación	65.00	65.00	65.00	%
- Peso de fangos primarios retenidos	9,301.50	13,952.25	18,603.00	kg/d
- Peso de fangos primarios. Materia organica 65%	6,045.98	9,068.96	12,091.95	kg/d
- Peso de fangos primarios. Materia mineral 35%	3,255.53	4,883.29	6,511.05	kg/d
Destino			Espesamiento por gravedad	

5. Tratamiento Biológico

(1) Fangos activados - media carga
(2) Fangos activados - media carga - con Nitrificación-Desnitrificación

Sistema de tratamiento	(1)	(2)	(2)	
Caudal medio	1,325	1,988	2,650	m3/h
Caudal máximo	2,504	3,756	5,009	m3/h
Concentracion DBO5 entrada	175	175	175	g/m3
Concentracion DBO5 salida exigida	35	35	35	g/m3
Concentracion DBO5 salida esperada	20	20	20	g/m3
Peso DBO5 de entrada	5,565.00	8,347.50	11,130.00	kg/d
Peso DBO5 a la salida exigida	1,113.00	1,669.50	2,226.00	kg/d
Peso DBO5 a eliminar	4,452.00	6,678.00	8,904.00	kg/d
Rendimiento depuración biológica	80.00	80.00	80.00	%
- Cálculo según temperatura	15	15	15	ºC
Carga másica (kg DBO5/kg MLSS)	0.350	Ver 5.2	Ver 5.2	kg/kg

Peso de fangos activados	15,900	Ver 5.2	Ver 5.2		kg MLSS
Concentración sólidos (MLSS)	3.00	Ver 5.2	Ver 5.2		kg/m3
Volumen de aireación requerido	5,300	Ver 5.2	Ver 5.2		m3

5.1. Aislamiento y By-pass biológico

- Aislamiento	Mediante compuerta de canal manual			
. Nº de compuertas	2	3	4	ud
. Estanqueidad:	3	3	3	lados
-By-pass	mediante compuerta de fondo manual y tuberia			
. Nº de compuertas	2	2	4	ud
. Estanqueidad:	4	4	4	lados

5.2. Reactores biologicos

(1) Fangos activados - media carga
(2) Fangos activados - media carga - con Nitrificación-Desnitrificación

- Sistema de tratamiento	(1)	(2)		(2)	
- Temperatura	25	25	25	17	ºC
- Caudal medio	1,325	1,988	2,650	2,650	m3/h
- Caudal punta adoptado (1,89)	2,504	3,756	5,009	5,009	m3/h
- Concentracion media DBO5 entrada (Salida Decantación)	175	175	175	175	mg/l
- Concentracion máxima DBO5 entrada (1,20)	210	210	210	210	mg/l
- Peso DBO5 de entrada en reactores biologicos	5,565	8,348	11,130	11,130	kg/d
- Concentración DBO5 exigida en salida	35	35	35	35	mg/l
- Peso DBO5 salida	1,113	1,670	2,226	2,226	kg/d
- Rendimiento DBO5	80.00	80.00	80.00	80.00	%
- Concentración media M.E.S. entrada (Salida decantación)	158	158	158	158	mg/l
- Concentración M.E.S. salida	35	35	35	35	mg/l
- Rendimiento M.E.S.	77.85	77.85	77.85	77.85	%
- Concentracion media NTK entrada	40.00	40.00	40.00	40.00	mg/l
- Concentracion máxima NTK entrada	50.00	50.00	50.00	50.00	mg/l
- Concentracion NTK salida (No aplica en (1))	10 (*)	10	10	10	mg/l
- Rendimiento NTK (No aplica en (1))	75 (*)	75.00	75.00	75.00	%
- Concentracion media P total entrada	8.00	8.00	8.00	8.00	mg/l
- Concentracion máxima P total entrada	9.60	9.60	9.60	9.60	mg/l
- Concentracion P total salida (No aplica en (1))	5 (*)	5	5	5	mg/l
- Rendimiento P total (No aplica en (1))	37,50 (*)	37.50	37.50	37.50	%
- Carga masica (kgDBO5/kg MLSS)	0.350	0.180	0.180	0.200	kg/kg
- Peso de fangos activados (MLSS)	15,900	46,375	61,833	55,650	kgMLSS
- Concentración sólidos (MLSS)	3.00	3.00	3.00	2.70	kg/m3
- Volumen reactor necesario	5,300	15,458	20,611	20,611	m3

5.3. Cálculo de la DBO5 del efluente

- Peso DBO5 de entrada reactores biologicos	5,565	8,348	11,130	11,130	kg/d
- Temperatura	**25**	**25**	**25**	**17**	ºC
- Factor de eliminación de DBO5 (Km). *f (Tº)*	270	270	540	270	1/dia
- DBO5 soluble del agua depurada	3.804	1.977	0.994	1.977	mg/l
*DBO5 solu = (DBO5 ent)/(1+((Km*DBO5 ent)/(M*Cm*1000)))*					
- M.E.S. en el efluente	35.00	35.00	35.00	35.00	mg/l
- Factor f (Cm)	0.473	0.339	0.339	0.358	
*f (Cm<0,5) = 0,8*Cm^0,5*					
- DBO5 insoluble arrastrada por la MES del efluente	16.565	11.879	11.879	12.522	mg/l
- DBO5 total del efluente	20.369	13.857	12.874	14.499	mg/l
- Cantidad máxima de DBO5 eliminada	4,917.25	7,686.53	10,311.23	10,207.84	kg/d
- Rendimiento depuración biológica (esperada)	88.360	92.082	92.644	91.715	%
- Peso de DBO5 a la salida	647.75	660.97	818.77	922.16	kg/d

- Peso de DBO5 a eliminar (máxima)		4,917.25	7,686.53	10,311.23	10,207.84	kg/d
5.4. Geometría de Reactores Biologicos						
- Tipo de balsas			2+1 Anox	Reactores Rectangulares		
- Nº de balsas		2	3	4	4	ud
- Profundidad útil		5.00	5.00	5.00	5.00	m
- Dimensiones						
- Longitud recta		48.00	48.00	74.00	74.00	m
- Ancho		15.00	15.00	15.00	15.00	m
- Superficie total		1440	2160	4440	4440	m2
- Volumen unitario		3600	3600	5550	5550	m3
- Vol.Total adoptado (anoxico+facultativo+aireado)		7200	15000	22200	22200	m3
a) Zona Anoxica. Dimensiones						
- Longitud recta		0.00	16.00	16.00	16.00	m
- Ancho		0.00	15.00	15.00	15.00	m
- Volumen zona anoxica (No aplica en (1))	21.62%	**0.00**	1200.00	4800.00	4800.00	m3
b) Zona Facultativa. Dimensiones						
- Longitud recta		0.00	10.00	10.00	10.00	m
- Ancho		0.00	15.00	15.00	15.00	m
- Volumen zona facultativa (No aplica en (1))	13.51%	**0.00**	3000.00	3000.00	3000.00	m3
c) Zona Aireada-Oxica. Dimensiones						
- Longitud recta		48.00	48.00	48.00	48.00	m
- Ancho		15.00	15.00	15.00	15.00	m
- Volumen zona aireado	64.86%	7200.00	10800.00	14400.00	14400.00	m3
- Carga volumétrica (Cv): Peso DBO5 día / Vol.Reactor						
- DBO5 de entrada		0.77	0.56	0.50	0.50	kg/m3
- DBO5 a eliminar		0.68	0.51	0.46	0.46	kg/m3
- Tiempo de retención						
- a Q medio		5.434	7.547	8.377	8.377	h
- a Q max		2.875	3.993	4.432	4.432	h
5.5. Nitrificación - desnitrificación						
- Temperatura del agua		25	25	25	17	ºC
- Caudal medio		1325	1988	2650	2650	m3/h
- Altura topográfica		20	20	20	20	msnm
- M.E.S. entrada a biológico						
- Concentración		158	158	158	158	mg/l
- Peso diario		5024.40	7536.60	10048.80	10048.80	kg/d
- DBO5 entrada a biológico						
- Concentración		175	175	175	175	mg/l
- Peso diario		5565.00	8347.50	11130.00	11130.00	kg/d
- Volumen del reactor						
- Total		7200	15000	22200	22200	m3
- Zona anóxica		0	1200	4800	4800	m3
- Volumen para desnitrificación		0.00	8.00	21.62	21.62	%
- Concentración MLSS en reactor		3.00	3.00	3.00	2.70	kg/m3
- Peso de fangos activados adoptada (MLSS)		21600	45000	66600	59940	kg MLSS/d
- Carga masica adoptada (kg DBO5/kg MLSS)		0.258	0.186	0.167	0.186	kg DBO5/kgMLS

FANGOS EN EXCESO - *Formula de Huisken*
Fe (kg/día) = (1,2 * Cm^0,23 + 0,5 * (B - 0,6))* DBO5ent * R/100
Siendo:
B = M.E.S./DBO5
R = Rendimiento depuración (%)

Valores teoricos:						
- Temperatura licor mixto reactor (ºC)		**25**	**25**	25	17	
- Kg fangos producidos en exceso por kg DBO5 eliminada		1.030	0.966	0.947	0.966	kg/kg DBO5el.

- Peso de fangos en exceso (Fe)	5,064.14	7,424.77	9,760.90	9,862.13	kg/d

FANGOS EN EXCESO - *Formula de Eckenfelder*
Fe (kg/día) = 0,56-(0,75*b)/(Cm*R)+0,5*B/R
Siendo:
b = coef.autooxidación f(m) = 0,05
B = M.E.S./DBO5
R = Rendimiento depuración (%)

Valores teoricos:

- Temperatura licor mixto reactor (ºC)	25	25	25	17	
- Kg fangos producidos en exceso por kg DBO5 eliminada	0.9062	0.8307	0.8051	0.8320	kg/kg DBO5el.
- Peso de fangos en exceso (Fe)	4,455.86	6,385.26	8,301.19	8,493.04	kg/d
No se aplica al ser menos desfavorable que form.Huisken					
- Concentración media fangos en exceso	7	7	7	7	kg/m3
- Edad del fango total (EFT)	4.265	6.061	6.823	6.078	día
- Edad del fango aerobia (Aireada-oxica)	4.265	4.364	4.426	3.942	día
- Edad del fango necesaria para estabilización E=(600/(T+10))-10	7.143	7.143	7.143	12.222	día

CÁLCULOS SEGÚN NORMA ALEMANA A.T.V.-A131

- Factor de seguridad:	2.3	2.3	2.3	2.3	
- Temperatura del agua:	15	25	25	15	ºC
- Edad del fango mínima para nitrificación:	4.899	1.838	1.838	4.899	d
- Porcentaje de zona anóxica prevista:	21.770	21.770	21.770	21.770	%
- Edad del fango mínima para nitrificación-desnitrificación:	6.262	2.350	2.350	6.262	d
- Edad del fango adoptada para nitrificación-desnitrificación*:	12.00	8.00	8.00	12.00	d

a) Temperatura de nitrificación

ECUACION QUE DEFINE EL PROCESO DE NITRIFICACION:
(1 - fx) =S*(bnT+1/E)/μnmT
Siendo:
fx = fracción MLSS existentes en zona anóxica
S = factor de seguridad (varía entre 1 y 1,50)
bnT = coef. decrecimiento bacterias nitrificantes para respiración endógena:
bnT = 0,04*1,029^(*T* -20)
μnmT = coef. crecimiento bacterias nitrificantes = μ(20) * 1,123^(*T* - 20)
μ(20) = 0,5 en condic. normales y 0,4 en condic. más desfavorables

- Temperatura	25	25	17	ºC
- μ (20)	0.470	0.470	0.470	
- Coef. decrecimiento de las bacterias nitrificantes (bnT)	0.0370	0.0362	0.0370	l/día
- Coef. crecimiento de las bacterias nitrificantes (μnmT)	0.3436	0.3132	0.3436	l/día
- Fracción de MLSS existentes en zona anóxica (fx)	0.080	0.216	0.216	
- Factor de seguridad (S)	1.250	1.250	1.250	
- Temperatura a partir de la cual se va a producir nitrificación *(Resolver T por tanteos la ecuación)*	17.3	16.5	17.3	ºC

b) Desnitrificación máxima

CONCENTRACION N COMO NITRATO QUE PODRIA DESNITRIFICARSE
EN ZONA ANOXICA
Dc (mg/l) = Sbi * (fbs * (1 - (P * Y)) / 2,86 + (Y * E * K2 * fx) / (1 + bhT * E))
Siendo:
Sbi = concentración DQO biodegradable en efluente = aprox. 2 * DBO5
fbs = relación DQO rapid. biodegradable y DQO biodegradable:
(fbs = 0,33 agua decant. y 0,24 agua no decant.)
P = relación DQO / VSS = aprox. 1,50 mg DQO / mg VSS
Y = coef. crecimiento bacterias heterótrofas = aprox. 0,45 mg VSS / mg DQO
K2 = coef. de desnitrificación = 0,1 * 1,08^(T - 20) mg N-NO3H / mg VASS / día

bhT = coef. decrecimiento bacterias heterótrofas = 0,24 * 1,029^(T - 20) l/día

- Concentración de DQO biodegradable en el efluente (Sbi)	420	420	420	mg/l
- Relación entre DQO rapid. biodegr. y DQO biodegr. (fbs)	0.33	0.33	0.33	
- Relación DQO/VSS (P)	1.50	1.50	1.50	mg/mg
- Coef. crecimiento bacterias heterótrofas (VSS/DQO) (Y)	0.45	0.45	0.45	mg/mg
- Coeficiente de desnitrificación (N-NO3H/VASS/día) (K2)	0.147	0.147	0.079	mg/mg/día
- Coefic. de decrecimiento de bacterias heterótrofas (bhT)	0.277	0.277	0.220	l/día
- Max. concentr. N como nitrato que podría desnitrific. (Dc)	20.778	29.930	24.180	mg/l
CAPACIDAD DE DESNITRIFICACION				
- Volátiles en zona anóxica (70% MLSS)	2520.00	10080.00	9072.00	kg VASS
- Capacidad desnitrificación (mg N-NO3H/mg VASS/día) (0,04-0,08)				
- Respecto a máxima concentración posible desnitrificar	0.393	0.189	0.170	mg/mg/d
- Respecto a concentración real a desnitrificar	0.33	0.109	0.111	mg/mg/d

CONCENTRACION NITROGENO AMONIACAL QUE NO SE NITRIFICA
Na (mg/l) = (KnT * (bnT + 1/E)) / (unmT * (1 - fx) - (bnT + 1/E))
Siendo:
KnT = coef. de saturación para nitrificación = 1,123^(T - 20) mgN-NH3/l

- Coeficiente de saturación para nitrificación (KnT)	1.786	1.786	0.706	mgN-NH3/l
- Nitrogeno amoniacal (Na) que no se nitrifica	0.672	0.740	2.414	mg/l
c) Nitrógeno en agua residual				
- Temperatura	25	25	17	ºC
- NTK entrada planta	40	40	40	mg/l
- N-NO3 en entrada planta	0	0	0	mg/l
- Nitrógeno elim. en decantac. (N orgánico insoluble = 10%)	4	4	4	mg/l
- N orgánico soluble no biodegradable (2%)	0.80	0.80	0.80	mg/l
- N orgánico soluble biodegradable, no amonizable (2%)	0.80	0.80	0.80	mg/l
- N en M.E.S (6 % de MES salida efluente)	2.10	2.10	2.10	mg/l
- NTK al tratamiento biológico	36.00	36.00	36.00	mg/l
- N-NO3 al tratamiento biológico	0	0	0	mg/l
- Materia Volatil de los Fangos en exceso (MV=70% Fe)	5,197	6,833	6,903	kg/d
- Nitrógeno en fangos en exceso (apx.7% a 10% MV)	10.896	10.743	10.855	mg/l
- NTK nitrificado				
- Concentración	20.732	20.817	19.031	mg/l
- s/NTK entrada biológico	57.589	57.825	52.865	%
- N-NO3 desnitrificado				
- Caudal de recirculación (Interna + Externa)	9,938	13,250	13,250	m3/h
- Concentración	17.277	17.348	15.859	mg/l
- s/NTK nitrificado	83.333	83.333	83.333	%
- Nitrógeno en el efluente				
- Orgánico	1.600	1.600	1.600	mg/l
- Amoniacal (N-NH4) que no se nitrifica	0.672	0.740	2.414	mg/l
- N en M.E.S	2.100	2.100	2.100	mg/l
- Total Kjeldahl (NTK)	4.372	4.440	6.114	mg/l
- Nitrificado (N-NO3)	3.455	3.470	3.172	mg/l
- Total (NT)	7.827	7.909	9.286	mg/l
- Rendim. depuración biológica				
- En NTK	87.855	87.667	83.017	%
- En NT	78.257	78.030	74.206	%
- Rendim. totales de la E.D.A.R.				
- En NTK	89.070	88.900	84.715	%
- En NT	80.432	80.227	76.785	%

5.6. Necesidades de oxígeno en Aireación

- Temperatura	25	25	25	17	ºC

a) Para síntesis celular	0.200	0.200	0.180	0.200	
- Coeficiente respiración M.O.= (a) // (0,50 a 0,66 s/ Cm)	0.59	0.59	0.60	0.59	
- Cantidad a de O2 a aportar *(Coef.xDBO5 elim.)*					
- Diaria	2901.18	4535.05	6186.74	6022.63	kg O2/d
- Media s/ 24 horas	120.88	188.96	257.78	250.94	kg O2/h
- Factor punta por Qp y DBO5 (Pta.1,89*1,20=2,27) T. CEDEX	1.85	1.85	1.73	1.78	
- Necesidades punta de O2	223.63	349.58	445.96	446.68	kg O2/h
b) Para respiración endógena					
- Coeficiente respiración endógena (Kre)	0.109	0.109	0.080	0.092	
- Cantidad a de O2 a aportar Kre x MLSS					
- Diaria	2354.40	4905.00	5328.00	5514.48	kg O2/d
- Media s/ 24 horas	98.10	204.38	222.00	229.77	kg O2/h
c) Para nitrificación					
- N.T.K. entrada a biológico					
- Concentración		36	36	36	mg/l
- Peso diario		1717.20	2289.60	2289.60	kg/d
- Nitrógeno en fangos exceso		10.896	10.743	10.855	mg/l
- Rendim. NTK en biológico		87.855	87.667	83.017	%
- NTK en el efluente					
- Concentración		4.372	4.440	6.114	mg/l
- Peso diario		208.546	282.371	388.854	kg/d
- NTK nitrificado					
- Concentración		20.732	20.817	19.031	mg/l
- Peso diario		988.920	1323.966	1210.397	kg/d
- O2 para nitr. (kg O2/kg NH4e)		4.60	4.60	4.60	kg/kg
- Cantidad a de O2 a aportar					
- Diaria		4549.032	6090.242	5567.825	kg O2/d
- Media s/ 24 horas		189.543	253.760	231.993	kg O2/h
- Factor punta para nitrif. (Pta.1,89*1,25=2,36) T.CEDEX		1.80	1.75	1.80	
- Necesidades punta		341.177	444.080	417.587	kg O2/h
d) Aporte por desnitrificación					
- N-NO3 desnitrificado					
- Concentración		17.277	17.348	15.859	mg/l
- Peso diario		824.100	1103.305	1008.664	kg/d
- O2 producido (kg O2/kg NO3)		2.80	2.80	2.80	kg/kg
- Cantidad a de O2 aportado					
- Diaria		2307.480	3089.253	2824.259	kg O2/d
- Media s/ 24 horas		96.145	128.719	117.677	kg O2/h
- Factor de punta por desnitrif.		1.00	1.00	1.00	
- Aportación punta		96.145	128.719	117.677	kg O2/h
TOTAL NECESIDADES DE OXIGENO					
- Cantidad media a aportar	218.982	486.734	604.822	595.028	kg O2/h
- Cantidad máxima a aportar	321.733	798.984	983.322	976.357	kg O2/h
- Ratio kg O2/kg DBO5e					
- Condiciones medias	1.069	1.520	1.408	1.399	kg/kg
- Condiciones máximas	1.570	2.495	2.289	2.296	kg/kg

5.7. Equipos Producción y distribución de aire

- Temperatura	25	25	25	17	ºC
a) Necesidades de aire					
- Sistema de aireación	Difusores	Difusores	Difusores		
- Concent. O2 disuelto en reactor (C_L)	2	2	2	2	g/m3
- Coeficiente alfa (Intercambio agua-licor mezcla burb.fina)	0.65	0.65	0.65	0.65	
- Coeficiente beta	0.95	0.95	0.95	0.95	

- Concent. saturación oxígeno a T ºC (Cs)		9.74	9.74	8.38	9.74	g/m3
- Concent. saturación oxígeno a temperatura licor mezcla		9.253	9.253	7.961	9.253	g/m3
- Concentración saturación O2 en agua pura a 10ºC. (Cs10)		11.33	11.33	11.33	11.33	mg/l
- Coef. de difusión a 10ºC. y TºC.		0.8776	0.8776	0.7700	0.8776	m/seg.
- Presión atmosferica al nivel del mar (Po)		760	760	760	760	mgHg
- Altitud respecto al nivel del mar		20	20	20	20	msnm
- Factor de corrección según altitud (20 m)		0.998	0.998	0.998	0.998	
- Presión atmosferica a 20 m (Ph)		758.209	758.209	758.209	758.209	mgHg
- Coeficiente de transferencia O_2 (Or*/OC)		0.473	0.473	0.443	0.473	
OC = Or* ((Cs10º)/(Cs-C_L))*((D10/DT)^0,5)*(Po/Ph)*(1/alfa)						
- Capacidad de oxigenación requerida (OC = Capac.Oxigenación)						
- Media		462.945	1028.990	1365.024	1257.933	kgO2/h
- Maxima		680.166	1689.112	2219.261	2064.091	kgO2/h
- Relación kO2/m3aire		0.277	0.277	0.277	0.277	kgO2/m3 aire
- Rendimiento difusores (5%*(H-0,20)) para H=5 m.c.a		24	24	24	24	%
- Caudal de aire requerido						
-Medio		6963.67	15478.19	20532.85	18921.97	Sm3/h
-Maximo		10231.14	25407.81	33382.39	31048.30	Sm3/h
- Caudal de aire requerido-Corrección para 1 Camara Anoxica en Fase 2						
-Medio	Fase 1 + 1/4*Fase3		12096.89			Sm3/h
-Maximo	Fase 1 + 1/4*Fase3		18576.74			Sm3/h
b) Producción de aire						
- Caudal medio de aire requerido		6963.67	12096.89	20532.85	18921.97	Sm3/h
- Caudal punta de aire requerido		10231.14	18576.74	33382.39	31048.30	Sm3/h
- Tipo de máquina						
- Nº de soplantes en servicio		2	4	6	6	ud
- Nº de soplantes en reserva		1	1	1	1	ud
- Caudal unitario teórico						
- En condiciones standard (20º C, 1 atm.)		5,116	4,644	5,564	5,175	Sm3/h
- En condiciones normales (0º C, 1 atm.)		4,723	4,288	5,137	4,778	Nm3/h
- Coeficiente de mayoración dimensionam.equipo		1.05	1.05	1.05	1.05	
- En condiciones standard (20º C, 1 atm.)		5371	4876	5842	5433	Sm3/h
- En condiciones normales (0º C, 1 atm.)		4960	4503	5394	5017	Nm3/h
- Caudal unitario adoptado						
- En condiciones standard		5,200.0	5,200.0	5,500.0	5,500.0	Sm3/h
- En condiciones normales		4,801.3	4,801.3	5,078.3	5,078.3	Nm3/h
- Presión		5.80	5.80	5.80	5.80	mc.a.
- Aportación de aire	Automática en función del O2 disuelto					
- Regulación	Por inclinación alabes de 45% a 100%					
c) Distribución de aire						
- Zona aireada						
- Aportación máxima de aire		10,400.0	20,800.0	33,000.0	33,000.0	Sm3/h
- Aportación máxima de aire		9,602.7	19,205.3	30,470.0	30,470.0	Nm3/h
- Parrillas:						
- Cantidad por reactor:		3	3	3	3	ud
- Cantidad total en reactores:		6	9	12	12	ud
- Difusores		*Aireada-Oxica*	*Aireada-Oxica*	*Aireada-Oxica*	*Aireada-Oxica*	
- Tipo:		Membrana	Membrana	Membrana	Membrana	
- Parrilla tipo: Nº Filas		12	12	18	18	
- Nº de difusores por fila		28	28	28	28	ud
- Nº de difusores por Parrilla		336	336	504	504	
- Nº de difusores por reactor		1008	1008	1512	1512	ud
- Nº de difusores totales		2016	3024	6048	6048	ud
- Qmax aire por difusor cond. Standard		5.16	6.88	5.46	5.46	Sm3/ud
- Qmax aire por difusor cond. Normal		4.76	6.35	5.04	5.04	Nm3/ud
- Zonas facultativas						
- Aportación máxima de aire		0.00	4,521.74	5,689.7	5,689.7	Sm3/h
- Aportación máxima de aire		0.00	4,175.07	5,253.4	5,253.4	Nm3/h

- Parrillas:					
- Cantidad por reactor:	0	1	1	1	ud
- Cantidad total en reactores:	0	1	4	4	ud
- Difusores	*Facultativa*	*Facultativa*	*Facultativa*	*Facultativa*	
- Parrilla tipo: Nº Filas	0	10	10	10	
- Nº de difusores por fila	0	28	28	28	ud
- Nº de difusores por Parrilla	0	280	280	280	
- Nº de difusores por reactor	0	280	280	280	ud
- Nº de difusores totales en Z. Facultativas	0	280	1120	1120	ud
- Qmax aire por difusor cond. Standard	0.00	16.15	5.08	5.08	Sm3/ud
- Qmax aire por difusor cond. Normal	0.00	14.91	4.69	4.69	Nm3/ud

5.8. Agitadores zonas anóxica y facultativa

- Tipo de agitadores	Sumergibles de hélice				
a) Zona anóxica					
- Superficie por reactor		240.00		240.00	m2
- Profundidad útil		5.00		5.00	m
- Volumen agitar por reactor		1200.00		1200.00	m3
- Potencia especifica de agitación		8.00		8.00	w/m3
- Potencia agitación requerida (teorica)		9,600		9,600	w
- Nº de agitadores por zona		2		2	ud
- Potencia unitaria de agitación por reactor (y zona)		4.80		4.80	kw
- Potencia unitaria instalada		4.5		4.5	kw
- Potencia de agitación instalada		7.50		7.50	w/m3
- Nº de agitadores total reactores		6		8	ud
b) Zona facultativa					
- Superficie por reactor		150.00		150.00	m2
- Profundidad útil		5.00		5.00	m
- Volumen agitar por reactor		750.00		750.00	m3
- Potencia especifica de agitación		8.00		8.00	w/m3
- Potencia agitación requerida (teorica)		6,000		6,000	w
- Nº de agitadores por zona		1		1	ud
- Potencia unitaria de agitación por reactor (y zona)		6.00		6.00	kw
- Potencia unitaria instalada		5.5		5.5	kw
- Potencia de agitación instalada		7.33		7.33	w/m3
- Nº de agitadores total reactores		3		4	ud

5.9. Producción de fangos en exceso tratamiento biologico

- Base de cálculo adoptado	1.030	0.966	0.947	0.966	kg/kgDBO5
- DBO5 eliminado en biológico 2ª Etapa	4917.25	7686.53	10311.232	10207.84	kg/d
- Peso de fangos en exceso	5064.14	7424.77	9760.90	9862.13	kg/d

5.10. Recirculación interna de licor mixto

Caudal medio (No aplica en (1))	663		2,650	m3/h
Caudal de recirculación sobre Qmed.(fangos+ liq.mixto)	400		400	%
Caudal de recirculación interna teorico (400% Qmed.)	2,650		10,600	m3/h
Caudal de recirculación de licor mixto adoptado	2,650		10,600	m3/h
Numero de reactores	1		4	ud
Nº de bombas adoptado por reactor	1		1	ud
Nº total de bombas adoptado	1		4	ud
Sistema de elevación			Bombas sumergibles en tuberia	
Nº de bombas instaladas en servicio	1		4	ud
Nº de bombas de reserva en almacen	2		2	ud
Caudal unitario requerido	2,650		2,650	m3/h
Caudal unitario adoptado bombas en servicio	2,700		2,700	m3/h
Variadores de frecuencia	1		4	ud

Medida de caudal					
- Caudal a medir por reactor		2,700	2,700		m3/h
- Tipo de medidor		Electomagnetico	Electomagnetico		
- Sistema de medida		En tubería	En tubería		
- Señal de salida		4 - 20 mA	4 - 20 mA		
- Número de medidores totales		1	4		
- Diámetro del medidor		600	600		mm
- Velocidad en el medidor					
. A Q.medio		2.65	2.65		m/s
5.11. Salida efluente reactores biologicos					
- Sistema de salida	Vertedero lineal		Vertedero lineal		
- Caudal punta de efluente	2504.25	3756.38	5008.50		m3/h
- Caudal punta fangos recirculación	1500.00	2250.00	3000.00		m3/h
- Caudal maximo de salida	4004.25	6006.38	8008.50		m3/h
- Numero de vertederos	2	3	4		ud
- Longitud unitaria vertedero	15.00	15.00	15.00		m
- Caudal por m. lineal	133.48	133.48	133.48		m3/h/ml
- Altura sobre aliviadero con recirculación	0.074	0.074	0.074		m
- Destino	Decantadores secundarios 2ª Etapa				
6. Eliminación de fósforo					
Temperatura	No aplica en (1)	25	25	17	ºC
Concentración de "P" entrada planta		8	8	8	mg/l
Peso de "P" entrada planta		381.60	508.80	508.80	kg/d
Eliminación de "P" en decant.primaria		10	10	10	%
Peso de "P" entrada a biologico 2ª etapa		343.44	457.92	457.92	kg/d
Peso de fangos en exceso		7424.773	9760.901	9862.134	kg/d
Contenido volátiles en fangos exceso (aprox. 70%)		5197.341	6832.631	6903.494	kg/d
Peso"P"en fangos exceso (aprox. 1,5% MV en camara anaerobica)		77.960	102.489	103.552	kg/d
Eliminación de "P" por vía biológica		1.634	1.611	1.628	mg/l
Concentrac.de "P" en salida biológico		5.566	5.589	5.572	mg/l
Peso de "P" en salida biológico		265.480	355.431	354.368	kg/d
Concentración de "P" en el efluente		5	5	5	mg/l
Concentración de "P" a eliminar		0.566	0.589	0.572	mg/l
Peso de "P" a eliminar		26.980	37.431	36.368	kg/d
Sistema de eliminación		Vía química a la salida del reactor biológico			
Reactivo a emplear			Cloruro férrico		
Las instalaciones de cloruro férrico y la aportación de fangos se dimensionan para la eliminación del fósforo vía química y teniendo en cuenta un posible incremento del fósforo en entrada a planta (por puntas) de un 20% sobre los valores indicados en los datos de partida.					
- Concentr.de "P" a eliminar vía química x Coef. Punta (1,20)		2.010	2.030	2.010	mg/l
- Peso de "P" a eliminar		95.877	129.108	127.836	kg/d
6.1. Dosificación de cloruro férrico					
- Forma de suministro Cl3 Fe1 . 6H2O	Líquido		Líquido		
- Riqueza		40	40	40	% FeCl3
- Masa específica		1.42	1.42	1.42	kg/dm3
a) Consumos					
- % de fósforo soluble a eliminar		36.115	36.324	36.074	%
Peso de "P" a eliminar		3.995	5.380	5.327	kg/h
- Dosificación media		1.500	1.500	1.500	moles Fe/mol P
		7.856	7.856	7.856	g FeCl3/g P
- Dosificacion punta (1,5 x Dosif. Med.)		2.250	2.250	2.250	moles Fe/mol P
		11.784	11.784	11.784	g FeCl3/g P
- Consumo horario de cloruro férrico comercial					

. Medio	55.253	74.404	73.671	l/h
. Punta (1,5 x Consumo Medio)	82.879	111.606	110.506	l/h
b) Almacenamiento				
- Forma de almacenamiento	Depósito de PRFV			
- Autonomía almacen.a dosis media	20	20	20	d
- Capacidad requerida eliminación "P"	26.521	35.714	35.362	m3
- Nº de depósitos	2	2	2	ud
- Capacidad unitaria requerida elim. "P"	13.261	17.857	17.681	m3
- Capacidad de depósito adoptado	20	20	20	m3
c) Dosificación				
- Sistema de dosificación	Bomba dosificadora			
- Nº de bombas en servicio	2	2	2	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario requerido	41.44	55.80	55.25	l/h
- Caudal máx. bomba dosif.	20 a 80		20 a 80	l/h
- Aplicación	En Reactor biológico		En Reactor biológico	
- Forma de dosificación	Variador manual		Variador manual	

6.2. Fangos precipitados por eliminación del fósforo

- Concentración de "P" eliminado	2.010	2.030	2.010	mg/l
- Moles de "P" eliminados	0.000065	0.000066	0.000065	mol/l
- Moles de PO4Fe formados	0.000065	0.000066	0.000065	mol/l
- Peso de PO4Fe formado	11.403	11.517	11.403	mg/l
- Moles de Fe(OH)3 formados	0.000065	0.000066	0.000065	mol/l
- Peso de Fe(OH)3 formados	6.935	7.004	6.935	mg/l
- Peso del precipitado	18.338	18.520	18.338	mg/l
- Peso diario de fangos	874.719	1,177.897	1,166.292	kg/d

7. Decantación Secundaria

Caudal medio (con obra de reparto)	1,325	1,988	2,650	m3/h
Caudal máximo (con obra reparto)	2,504	3,756	5,009	m3/h
Caudal de recirculación teórico	994	1,491	1,664	m3/h
Caudal medio de llegada con recirculación	3,498	5,247	6,672	m3/h

7.1. Decantadores Secundarios

- Sistema	De gravedad - Puente radial 1,33xR		De gravedad - Puente radial 1,33xR	
- Tipo	Extracción central		Extracción central	
- Forma	Circular		Circular	
- Nº de decantadores	2	3	4	ud
- Dimensiones				
. Diámetro	35.00	35.00	35.00	m
. Altura cilíndrica útil	3.50	3.50	3.50	m
. Altura cónica	0.75	0.75	0.75	m
. Diámetro del pocillo central	2.70	2.70	2.70	m
- Superficie				
. Unitaria	962.11	962.11	962.11	m2
. Total	1924.23	2886.34	3848.45	m2
- Volumen				
. Unitario	3627.91	3627.91	3627.91	m3
. Total	7255.82	10883.73	14511.64	m3
- Carga superficial				
. a Q medio	0.69	0.69	0.69	m3/m2/h
. a Q pta	1.30	1.30	1.30	m3/m2/h
- Carga de sólidos				
. a Q medio	2.07	2.07	1.86	kg/m2/h
. a Q pta	3.90	3.90	3.51	kg/m2/h
- Tiempo de retención				
. a Q medio	5.48	5.48	5.48	h

. a Q pta	2.90	2.90	2.90	h
- Aislamiento	Mediante compuerta de fondo manual en Reactores biologicos			
. Nº de compuertas	2	3	4	ud

7.2. Recogida de agua decantada

- Sistema	Canal perimetral	Canal perimetral	Canal perimetral	
- Vertedero		Sencillo	Sencillo	
- Anchura canal de sálida y pared canal	0.85	0.85	0.85	m
- Diametro interior decantador	33.30	33.30	33.30	m
- Longitud de vertedero				
. Unitaria	104.62	104.62	104.62	m
. Total	209.23	313.85	418.46	m
- Carga hidraulica sobre vertedero				
. a Q medio	6.33	6.33	6.33	m3/h/m
. a Q pta	11.97	11.97	11.97	m3/h/m

JUSTIFICACION PROFUNDIDAD MEDIA DECANTADOR

	Maxima	Maxima	Media	Maxima	
- Carga superficial hidraúlica máxima	1.301	1.301	0.689	1.301	m3/m2/h
- MLSS en reactor	3.00	3.00	3.00	2.70	kg/m3
- Concentración recirculación	10.00	10.00	10.00	10.00	kg/m3
- Indice volumétrico de fango	110	110	110	110	ml/g
- Relación recirculación	0.429	0.429	0.429	0.370	
- Volumen comparativo fango	330	330	330	297	ml/l
- Carga superficial de fangos	429.47	429.47	227.23	386.53	l/m2/h
- Sistema retirada fango	Rasquetas de fondo R+R/3		Rasquetas de fondo R+R/3		
- Coeficiente extracción	0.700	0.700	0.700	0.700	
- Concentr. fango fondo decantador	14.3	14.3	14.3	14.3	kg/m3
- Tiempo de espesamiento	3.880	3.880	3.880	3.880	h
- Valor empírico concentración	1664.14	1664.14	1664.14	1664.14	l/m3
- Altura de capas					
- Zona de espesamiento	1.429	1.429	0.759	1.233	m
- Zona de almacenamiento	0.552	0.552	0.293	0.476	m
- Zona de separación	1.386	1.386	0.736	1.267	m
- Zona de clarificación	0.500	0.500	0.500	0.500	m
- Altura mín.a 2/3 del radio (s/ cálculo)	3.867	3.867	2.287	3.476	m
- Altura adoptada	3.50	3.50	3.50	3.50	m

7.3. Retirada de sobrenadantes - Decantadores Secundarios

- Sistema de arrastre			Barredor superficial	
- Recogida flotantes-agua			Bandeja sumergida altura regulable	
- Evacuación			Por valv. autom. a arqueta de bombeo	
- Tipo de bombas			Centrífugas sumergibles	
- Nº de bombas en servicio por decantador	1	1	1	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario	15	15	15	m3/h
- Destino			Espesador de flotación	

En cada arqueta de bombeo se dispondra un agitador.

8. Recirculación de fangos en Tratamiento biologico

Caudal medio	1,325	1,988	2,650	m3/h
Concentración media en reactor	3.00	3.00	2.70	kg/m3
Concentración purga clarificador	7.00	7.00	7.00	kg/m3
Indice de Mohlman	143	143	143	
Caudal de recirculación teórico	994	1,491	1,664	m3/h
Caudal de recirculación adoptado	1,500	2,250	3,000	m3/h

Proporción sobre caudal medio	113	113	113	%
Sistema de elevación		Bombas sumergibles		
Nº de bombas en servicio	2	3	4	ud
Nº de bombas en reserva activa	2	3	4	ud
Nº de unidades en reserva	2	1	4	ud
Caudal unitario necesario	375	375	375	m3/h
Caudal unitario adoptado	400	400	400	m3/h
Caudal de Bombas en servicio + 2 Bomba reserva activa	1,600	2,400	3,200	m3/h
Proporción sobre caudal medio con bombas de reserva	120.75	120.75	120.75	%
- Caudal a medir (máximo)	1,600	2,400	3,200	m3/h
- Sistema de medida	En tubería	En tubería	En tubería	
- Tipo de medidor	electomagnetico	electomagnetico	electomagnetico	
- Señal de salida	4 - 20 mA	4 - 20 mA	4 - 20 mA	
- Número de medidores	2	3	4	
- Diámetro del medidor	350	350	350	mm
- Velocidad en el medidor a Qr				
. a Q.maximo	2.31	2.31	2.31	m/s
. a Q.medio	1.15	1.15	1.15	
9. Desinfeccion del efluente				
Caudal medio	1,325	1,988	2,650	m3/h
Caudal punta	2,504	3,756	5,009	m3/h
9.1. Cuba de contacto - Canal de Oxidación				
- Tiempo de contacto mínimo a Qpunta	15	15	15	min
- Volumen requerido	626.06	939.09	1252.13	m3
- Nº de cubas - Canales de oxidación	1	2	2	ud
- Volumen total adoptado	627.00	1254.00	1254.00	m3
- Volumen unitario adoptado	627.00	627.00	627.00	m3
- Dimensiones unitarias:				
. Longitud unitaria	22.00	22.00	22.00	m
. Anchura unitaria	9.50	9.50	9.50	
. Profundidad	3.00	3.00	3.00	m
- Superficie	209.00	209.00	209.00	m2
- Tiempo real de contacto				
. a Q medio	28.39	37.86	28.39	min
. a Q pta.	15.02	20.03	15.02	min
- Aislamiento	Compuerta de fondo manual		Compuerta de fondo manual	
. Nº de compuertas	1	2	2	ud
. Dimensiones unitarias:	1,0 x 1,0	1,0 x 1,0	1,0 x 1,0	m
. Estanqueidad:	4	4	4	lados
-By-pass por cuba de contacto	Compuerta de fondo manual		Compuerta de fondo manual	
. Nº de tuberias y de compuertas	1	2	2	ud
. Dimensiones unitarias	1,0 x 1,0	1,0 x 1,0	1,0 x 1,0	m
. Estanqueidad:	4	4	4	lados
- Diametro colector de by-pass a Q max.	900	900	900	mm
	1.09	0.82	1.09	m/s
9.2. Desinfección emergencia (Hipoclorito sódico)				
Tipo de reactivo	Hipoclorito sódico		Hipoclorito sódico	
Forma de suministro	Líquido		Líquido	
Riqueza	13	13	13	% Cl2
Masa específica	1.24	1.24	1.24	kg/dm3
a) Consumos				
- Caudal medio	1,325	1,988	2,650	m3/h
- Caudal punta	2,504	3,756	5,009	m3/h
- Dosificación media	6	6	6	ppm Cl2

- Dosificación maxima	8	8	8	ppm Cl2
- Consumo horario:				
. a Q medio y dosis media	49.32	73.98	98.64	l/h
. a Q medio y dosis máxima	65.76	98.64	131.51	l/h
. a Q máximo y dosis máxima	124.28	186.42	248.56	l/h
b) Almacenamiento				
- Forma de almacenamiento	Depósito P.R.F.V.		Depósito P.R.F.V.	
- Auton.de almac.a dosis máxima	20	20	20	d
- Nº de depósitos	2	3	4	ud
- Capac. unitaria requerida (Qmed-Dosis máx.)	29.83	29.83	29.83	m3
- Capac. de depósito adoptado	30	30	30	m3
c) Dosificación				
- Sistema	Bomba dosificadora		Bomba dosificadora	
- Nº de bombas en servicio	1	1	2	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario requerido	124.28	186.42	124.28	l/h
- Caudal máx. bomba dosif.	25 a 150	25 a 150	25 a 150	l/h
- Regulación de caudal	Mediante variador manual		Mediante variador manual	

10. Bombeo a Tratamiento terciario Agua Industrial

- Caudal medio de bombeo a Tratamiento terciario	50	50	100	m3/h
- Tiempo de tratamiento medio diario	12	18	12	m3/h
- Volumen diario (12 h/dia)	600	900	1,200	m3/dia
Sistema	Bombas sumergibles		Bombas sumergibles	
Nº de bombas instaladas	2	2	4	ud
Nº de bombas en reserva	1	1	2	
Caudal unitario teórico	50	50	50	m3/h
Caudal unitario adoptado	50	50	50	m3/h
Sistema de regulación del caudal de bombeo	Temporizado	Temporizado	Temporizado	
Alarmas de niveles Máx.-Min.en deposito aspiración	Medidor ultrasónico de nivel		Medidor ultrasónico de nivel	
Altura manometrica	4.00	4.00	4.00	m.c.a.

11. Tratamiento Terciario para Agua Industrial

11.1. Tratamiento Fisico-quimico	**En Modulo Compacto**	**Modulo Compacto**	**En Modulo Compacto**	
- Caudal medio de tratamiento	**50**	**50**	**100**	m3/h
- Tiempo de tratamiento medio diario	**12**	**18**	**12**	h/d
- Volumen diario s/horas funcionamiento	**600**	**900**	**1,200**	m3/dia
a) Mezcla Rapida				
- Nº de mezcladores	1	1	2	ud
- Dimensiones de cada mezclador. Recinto triangular				
- Longitud - Lado de Cateto	0.80	0.80	0.80	m
- Anchura - Lado de Cateto	0.80	0.80	0.80	m
- Altura util	2.60	2.60	2.60	m
- Volumen util unitario de cuba de mezcla	0.83	0.83	0.83	m3
- Volumen total de mezcla	0.83	0.83	1.66	m3
- Tiempo de mezcla	59.90	59.90	59.90	seg.
- Tipo de mezclador	Electro-agitador de paletas		Electro-agitador de paletas	
- Velocidad de agitación	100	100	100	r.p.m.
b) Floculación				
- Nº de floculadores	1	1	**2**	ud
- Dimensiones de cada floculador				
- Longitud	**2.39**	**2.39**	**2.39**	m
- Anchura	**2.50**	**2.50**	**2.50**	m
- Altura util	2.60	2.60	2.60	m
- Volumen util unitario de cuba de floculación	15.54	15.54	15.54	m3
- Volumen total de floculación	15.54	15.54	31.07	m3

- Tiempo de mezcla	18.64	18.64	18.64	min.
- Tipo de mezclador	Electro-agitador de paletas		Electro-agitador de paletas	
- Velocidad de agitación	1,8 a 10	1,8 a 10	1,8 a 10	r.p.m.
c) Reactivos fisico-quimico - Sulfato de Alumina				
- Reactivo de floculación	Sulfato de Alumina liquido			
- Concentración comercial	40	40	40	%
- Densidad	1.34	1.34	1.34	kg/l
- Dosificación media	20	20	20	mg/l
- Dosificación maxima	40	40	40	mg/l
- Consumo diario	12	18	24	kg/d
- Consumo medio diario de producto comercial	22.39	33.58	44.78	l/d
- Autonomia de almacenamiento a cuadal medio	60	60	60	dias
- Capacidad de almacenamiento teorica	1.34	2.01	2.69	m3
- Capacidad de almacenamiento adoptada	3.00	3.00	3.00	m3
- Material de Deposito	Polietileno de Alta densidad		Polietileno de Alta densidad	
- Tipo de Deposito	Cilindrico Vertical		Cilindrico Vertical	
- Dimensiones aproximadas	Di=1,60m H=1,50 m		Di=1,60m H=1,50 m	
d) Dosificación reactivos fisico-quimico - Sulfato de Alumina				
- Sistema	Bomba dosificadora		Bomba dosificadora	
- Nº de bombas en servicio	1	1	1	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Tiempo de dosificación	12	18	12	h/dia
- Caudal unitario requerido a dosificación media	1.87	1.87	3.73	l/h
- Caudal unitario bomba dosificadora	0,5 a 6	0,5 a 6	0,5 a 6	l/h
- Forma de dosificación	Manual con variador	Manual con variador	Manual con variador	
e) Reactivos fisico-quimico - Polielectrolito anionico				
-Tipo de reactivo	Polielectrolito anionico			
Forma de suministro	Sólido	Sólido	Sólido	
1) Consumos				
- Dosificación Media	1.0	1.0	1.0	mg/l
- Dosificación Máxima	3.0	3.0	3.0	mg/l
- Consumo horario medio	0.05	0.05	0.1	kg/h
- Consumo horario máximo	0.15	0.15	0.3	kg/h
- Consumo diario a dosificación máxima	1.80	2.70	3.60	kg/d
2) Almacenamiento				
- Auton.de almac.a dosis máxima	30.00	30.00	30.00	d
- Capacidad requerida a dosis máxima	54.00	81.00	108.00	kg
- Capacidad adoptada	60.00	100.00	120.00	kg
- Forma de almacenamiento	Sacos de 20 kg	Sacos de 20 kg	Sacos de 20 kg	
- Nº de sacos	3.00	5.00	6.00	
3) Dilución de la preparación				
- Sistema de preparación	Automático		Automático	
- Concentr. de la dilución	0.5	0.5	0.5	%
- Consumo de poliel. diluido a dosificación media	10	10	20	l/h
- Consumo de poliel. diluido a dosificación máxima	30	30	60	l/h
- Nº de dosificadores	1	1	1	ud
- Nº de depósitos de preparación	1	1	1	ud
- Capacidad unitaria	400	400	400	l
- Numero de compartimentos con agitación por deposito	2	2	2	
4) Dosificación				
- Sistema dosificación	Bomba dosificadora		Bomba dosificadora	
- Nº de bombas en servicio	1	1	1	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario requerido	30.00	30.00	60.00	l/h
- Caudal máx. bomba dosific.	5 a 40	5 a 40	5 a 40	l/h
- Forma de dosificación	Variador Frecuencia electronico		Variador Frecuencia electronico	
- Dilución en linea posterior a dosificación	0.2	0.2	0.2	%
- Caudal máximo adicional a aportar por linea	45.00	45.00	90.00	l/h
- Sistema de medición empleada	Rotametro	Rotametro	Rotametro	

11.2. Decantación Lamelar	En Modulo Compacto		En Modulo Compacto	
- Caudal medio de tratamiento	50.00	50.00	100.00	m3/h
- Nº de decantadores lamelares	1	1	2	ud
- Caudal a tratar por decantador	50.00	50.00	50.00	m3/h
a) Dimensiones en planta por Decantador Lamelar				
- Anchura: Número de modulos de placas	**2**	**2**	**2**	ud
- Configuración en anchura	2 mod.x 1,192 m	2 mod.x 1,192 m	2 mod.x 1,192 m	
- Ancho teorico	2.384	2.384	2.384	m
- Longitud: Número de modulos de placas	**2**	**2**	**2**	ud
- Configuración en longitud	2 mod.x 1,545 m	2 mod.x 1,545 m	2 mod.x 1,545 m	
- Longitud teorica	3.090	3.090	3.090	m
- Altura del liquido	2.60	2.60	2.60	m
- Altura hidraulica sobre lamelas	0.60	0.60	0.60	m
- Altura geometrica del paquete lamelar (H) para 60º	1.30	1.30	1.30	m
- Altura hidraulica bajo lamelas	0.70	0.70	0.70	m
- Resguardo N.Liquido a coronación	0.30	0.30	0.30	m
- Altura total paramentos perimetrales	2.90	2.90	2.90	m
b) Diseño modulos de placas del sedimentador				
- Tipo de Placas	TUBEDECK FS41.64		TUBEDECK FS41.64	
- Material	PPTV Polipropileno estabilizado contra U.V.		PPTV Polipropileno estabilizado contra U.V.	
- Dimensiones del decantador (zona de placas):				
- Galón:Tb=127 mm / T_L=74 mm / Rs=88 mm y R_L=65 mm				
- nº Hileras de tubos por fila (ud/fila) (WB)	9	9	9	ud/fila
- Ancho modulo s/ num.hileras de tubos ((W_B-1)*Tb+2Rs):	1.192	1.192	1.192	m
- nº de Filas longitudinales por modulo (W_L)	21	21	21	ud/mod.
- Largo: nº de Galones completos ((W_L-1)xT_L+1R_L):	1.545	1.545	1.545	m
- Longitud total de placa	1.50	1.50	1.50	m
- Altura (inclinacion = 60º) (H)	1.30	1.30	1.30	m
- nº de tubos por modulo	189	189	189	ud
Superficie real proyectada útil por modulo de altura H	18.77	18.77	18.77	m2
Nº de módulos de placas en ancho de sedimentador:	2	2	2	ud
Nº de modulos en direccion longitudinal por sedimentador:	2	2	2	ud
Anchura total zona decantación	2.50	2.50	2.50	m
Longitud total zona decantación	3.23	3.23	3.23	m
Superficie total proyectada por placas de decantación (St)	75.10	75.10	75.10	m2
Coeficiente de utilización por condiciones de borde (Cu)	0.960	0.960	0.960	
c) Diseño de placas de un sedimentador s/ Volumen lamelas-"Ratio Catalogo"				
Peso seco (PPVT) + Carga operación	55	55	55	kg/m3
Longitud real de placas (L):	1500	1500	1500	mm
Distancia ortogonal placas	64	64	64	mm
Angulo de colocación (α):	60	60	60	º
Altura colocación placas α = 60º (valor redondeado) (H):	1300	1300	1300	mm
Ratio Superf.proyectada por m2 de base para 60º s/ Catalogo FS 41.64	8.00	8.00	8.00	m2/m3*H
Ratio Superficie proyectada de sedimentac.para H=1,30 (m)	10.40	10.40	10.40	m2/m3
Coeficiente de utilización de placas *(estimado)*	0.49	0.49	0.49	
Ratio Superficie proyectada "útil" de sedimentac.para H (m)	5.05	5.05	5.05	m2/m3
Superficie en planta de sedimentación lamelar adoptada	8.08	8.08	8.08	m2
Volumen de lamelas de altura colocación H (m)	10.50	10.50	10.50	m3
Superficie proyectada requerida en zona de lamelas (total):	83.98	83.98	83.98	m2
Superficie proyectada requerida en zona de lamelas (util):	40.74	40.74	40.74	m2
Superficie total de placas FS 41.64 por decantador	167.96	167.96	167.96	m2
Velocidad Hazen a caudal nominal (Qdec/St):	0.62	0.62	0.62	m3/m2/h
Velocidad Hazen real **efectiva** a caudal nominal (Qdec/Su):	1.28	1.28	1.28	m3/m2/h
d) Configuración de los tubos lamelares:				

Sección mojada de tubo (Sm = 127x64 mm):	8,128	8,128	8,128	mm2
Perímetro mojado de tubo (Pm):	382	382	382	mm
Diámetro hidráulico (Dh = 4xSm/Pm):	85.11	85.11	85.11	mm
Núm.de tubos por módulo	189	189	189	ud
Sección de los tubos por módulo:	1.54	1.54	1.54	m2
Nº de módulos de placas por decantador:	4	4	4	ud
Sección total de los tubos (Stot):	6.14	6.14	6.14	m2
Velocidad circulación (Qdec / Stot):	8.14	8.14	8.14	m/h
Velocidad circulación (Qdec / Stot) *admis.0,10-0,25 m/min.*	0.14	0.14	0.14	m/min
Nº Reynolds a 18º (n=1,06*10^{-6} m^2/s):	181.48	181.48	181.48	
(Re= v·Dh/n < 2.320 en regimen laminar, *Re admisible < 200*)				
e) Regimen funcionamiento del sedimentador s/ Circulacion Tubos				
Ks (valor empirico - Cte. de Yao)	0.05	0.05	0.05	
Longitud de transición (L_T = KsxDhxRe):	0.772	0.772	0.772	m
Rendimiento de la placa r =(L-L_T)/L:	0.49	0.49	0.49	%
Superficie total proyectada por placas de decantación (St)	75.10	75.10	75.10	m2
Superficie "útil" proyectada de placas de decantación (Su):	36.43	36.43	36.43	m2
Velocidad Hazen a caudal nominal (Qdec/St):	0.67	0.67	0.67	m3/m2/h
Velocidad Hazen real **efectiva** a caudal nominal (Qdec/Su):	1.37	1.37	1.37	m3/m2/h
Superficie total de placas (aprox.) según config.tubos	150.19	150.19	150.19	m2
Superficie total de placas de Mod. FS 41.64 adoptada	167.96	167.96	167.96	m**2**
f) Canales de recogida de agua decantada				
- Nº de canales colectores por decantador	2	2	2	ud
- Material / Dimensiones canal	Ac.Inox. 240x170	Ac.Inox. 240x170	Ac.Inox. 240x170	mm
- Longitud Vertederos	2*3,23	2*3,23	2*3,23	mm
- Carga hidraulica sobre vertederos	7.74	7.74	7.74	m3/h/m
g) Conducciones de recogida de fangos				
- Nº de tolvas de recogida fangos	2	2	2	ud
- Nº de tubos salida fangos (1 ud por tolva decantador lamelar)	2	2	2	ud
- Diametro tubos de purga	80	80	80	mm
- Control y Regukación caudal purgas de fangos	Válvula neumatica PIC temporizada		Válvula neumatica PIC temporizada	
- Nº de colectores recogida fangos por decantador	1	1	1	ud
- Diametro colector	150	150	150	mm
11.3. Filtros para Agua Industrial				
- Tipo de filtro a instalar	De malla autolimpiables		De malla autolimpiables	
- Caudal medio	50	50	100	m3/h
- Caudal punta teorico	50	50	100	m3/h
- Caracteristicas agua entrada en S.S.	10	10	10	mg/l
- Grado de filtración	200	200	200	micras
- Tipo de filtro comercial	FILOMAT M100 de Amiad ó similar			
- Modelo	M100 - 1500 - 4"			
- Caudal maximo	80	80	80	m3/h
- Diametros: entrada / salida	4" / 4"	4" / 4"	4" / 4"	pulgadas
- Presión maxima de trabajo	7	7	7	bar
- Presión minima de trabajo	2	2	2	bar
- Malla. Area Filtración y material	750 cm2 - Aisi 316-L			
- Flujo de lavado	20 litros- ciclo de 10 seg.			
- Nº de unidades a instalar	3	3	4	ud
- Nº de unidades en servicio	1	1	2	ud
- Nº de unidades en reserva	2	2	2	ud
11.4. Produccion de fangos en tratamiento Terciario				
- Caudal medio de tratamiento	600	900	1,200	m3/d
- Tiempo de tratamiento medio diario	12	18	12	

- Caudal medio horario tratamiento terciario:		50	50	100	m3/h
- Concentración SS de salida de tratamiento biológico:		35.00	35.00	35.00	mg/l
- Concentración SS de salida de tratamiento terciario:		10.00	10.00	10.00	mg/l
- Carga diaria sólidos en suspensión a eliminar en terciario:		15.00	22.50	30.00	Kg/d
- Dosis media de sulfato de alúmina puro:		20.00	20.00	20.00	mg/l
- Consumo diario sulfato de alúmina:		12.00	18.00	24.00	Kg/d
- Fangos producidos por Kg de sulfato de alúmina:		0.26	0.26	0.26	Kg/Kg
- Peso diario de fangos producidos por adición de sulfato alumina		3.12	4.68	6.24	Kg/d
- Dosis media de polielectrolito aniónico:		1.00	1.00	1.00	mg/l
- Consumo diario polielectrolito aniónico:		0.60	0.90	1.20	Kg/d
- Peso diario de fangos producidos por adición de polielectrolito		0.60	0.90	1.20	Kg/d
- Fangos totales producidos:		18.72	28.08	37.44	Kg/d
- Destino:	Deposito almacenamiento purgas				

11.5. Almacenamiento y Bombeo fangos del Tratamiento Terciario

- Fangos retenidos		18.72	28.08	37.44	kg/d
- Concentración		0.70	0.70	0.70	kg/m3
- Caudal de fangos		26.74	40.11	53.49	m3/d
- Deposito de alamacenamiento de fangos		1	2	2	ud
- Material y Tipo	PRFV Cilindrico horizontal				
- Volumen unitario		30.00	30.00	30.00	m3
- Dimensiones estimadas	Di = 2,50 m x L = 6,65 m			Di = 2,50 m x L = 6,65 m	m3
- Tiempo de bombeo		2	3	3	h/d
- Caudal requerido		13.37	13.37	17.83	m3/h
- Tipo de bombas	Centrífugas sumergibles				
- Caudal de bombeo adoptado		15.00	30.00	30.00	m3/h
- Nº de bombas en servicio		1	2	2	ud
- Nº de bombas en reserva		1	1	1	ud
- Caudal unitario bombas en servicio		15.00	15.00	15.00	m3/h

12. Desinfección del efluente del Tratamiento terciario para Agua Industrial

No se ha previsto inicialmente la desinfección del efluente del Tratamiento Terciario para usos de agua industrial,
ya que los usoa de dicha red son preferentemente para limpiezas generales y jardineria.
En caso de considerarlo necesario se efectuaria adicción de hipoclorito sódico en deposito de almacenamiento agua fltrada

13. Medición del caudal de agua tratada

a) Caudales procedentes del tratamiento secundario - cuba de contacto

Caudales a medir (Q)					
- Medio		1,325	1,988	2,650	m3/h
- Punta		2,504	3,756	5,009	m3/h
- Mínimo		795	1,193	1,590	m3/h
- Sistema de medida		En vertedero	En vertedero	En vertedero	
- Tipo de medidor	Ultrasonico de nivel			Ultrasonico de nivel	
- Longitud del vertedero (L)		1.0	1.3	1.8	m
- Altura de lamina: h (cm) = ((q (m3/h)/3600)/1,8382)^(2/3) q = Q/L					
. A Q.medio		0.34	0.38	0.37	cm
. A Q.punta		0.52	0.58	0.56	cm
. A Q.mínimo		0.24	0.27	0.26	cm

b) Caudales del tratamiento terciario para agua de servicios

Caudales a medir					
- Medio		50	50	100	m3/h
- Máximo		50	50	100	m3/h
- Sistema de medida	En tubería			En tubería	
- Tipo de medidor	Electromagnetico			Electromagnetico	
- Diámetro del medidor		80	80	125	mm
- Velocidad en el medidor					

. A Q.medio	2.76	2.76	2.26	m/s
. A Q.máximo	2.76	2.76	2.26	m/s

14. Almacenamiento Agua de Tratamiento Terciario

A la salida de los filtros de Tratamiento de agua industrial se construirá un depósito de agua filtrada de donde aspirará el grupo de agua a presión de la PTAR.

14.1. Deposito alamacenamiento agua de Tratamiento Terciario para Agua Industrial

Volumen diario de Agua Industrial (s/horas funcionamiento)	600.00	900.00	1,200.00	m3/dia
Tiempo de tratamiento medio diario	12	18	12	h/d
Caudal medio de bombeo a Tratamiento terciario	50	50	100	m3/h
Número de depositos agua de tratamiento terciario	1	1	2	ud
Dimensiones unitarias del depósito:				
- Longitud:	25.60	25.60	25.60	m
- Anchura:	6.00	6.00	6.00	m
- Altura útil:	3.50	3.50	3.50	m
Volumen útil:	537.6	537.6	537.6	m3
Volumen útil total:	537.6	537.6	1075.2	m3
Tiempo de permanencia	10.75	10.75	10.75	h

14.2. Bombeo Agua Industrial

- Nº de unidades a instalar	1	1	2	ud
- Tipo	Hidroneumático		Hidroneumático	
- Caudal unitario	50	100	100	m3/h
- Presión de trabajo	4	4	4	Kg/cm2
- Nº de bombas en servicio	1	2	1	ud
- Nº de bombas en reserva activa	2	2	2	ud
- Caudal unitario	25	25	50	m3/h
- Tipo de bombas			centrífugas multicelulares	
- Tipo de calderín acumulador			cilíndrico horizontal	
- Volumen unitario del calderín acumulador	1000	1000	1000	litros

15. Producción de fangos

a) Fangos de 1ª Etapa (Decantación)

- Peso de fangos (decantación)	9,301.50	13,952.25	18,603.00	kg/d
- Peso de fangos primarios. Materia organica 65%	6,045.98	9,068.96	12,091.95	kg/d
- Peso de fangos primarios. Materia mineral 35%	3,255.53	4,883.29	6,511.05	kg/d
- Concentración	10.00	10.00	10.00	kg/m3
- Caudal de fangos	930.15	1,395.23	1,860.30	m3/d
- Destino	Tamizado de fangos y Espesador gravedad			

b) Fangos del Tratamiento Terciario A.I.

- Peso de fangos totales:	18.72	28.08	37.44	kg/d
- Contenido en materia orgánica:	60.00	60.00	60.00	%
- Contenido en materia inorgánica:	40.00	40.00	40.00	%
- Fangos orgánicos producidos en el tratamiento terciario	11.23	16.85	22.46	kg/d
- Fangos inorgánicos producidos en el tratamiento terciario	7.49	11.23	14.98	kg/d
- Concentración	0.70	0.70	0.70	kg/m3
- Caudal de fangos	26.74	40.11	53.49	m3/d
- Destino	Decantación primaria		Decantación primaria	

c) Fangos de Decantación Primaria + Tratamiento Terciario A.I.

- Peso de fangos (decantación)	9,301.50	13,952.25	18,603.00	kg/d
- Peso de fangos primarios. Materia organica 65%	6,045.98	9,068.96	12,091.95	kg/d
- Peso de fangos primarios. Materia mineral 35%	3,255.53	4,883.29	6,511.05	kg/d

- Peso de fangos totales en tratamiento terciario:	18.72	28.08		37.44	kg/d
- Fangos orgánicos producidos en el tratamiento terciario	11.23	16.85		22.46	kg/d
- Fangos inorgánicos producidos en el tratamiento terciario	7.49	11.23		14.98	kg/d
- Peso de fangos (decantación+trat.terciario)	9320.22	13980.33		18640.44	kg/d
- Peso de fangos (decantación+trat.terciario). Materia organica	6057.21	9085.81	64.99%	12114.41	kg/d
- Peso de fangos (decantación+trat.terciario). Materia Mineral	3263.01	4894.52	35.01%	6526.03	kg/d
- Concentración	10.00	10.00		10.00	kg/m3
- Caudal de fangos	932.02	1,398.03		1,864.04	m3/d
- Destino	Tamizado de fangos y Espesador gravedad				
d) Fangos de Tratamiento Bilogico+ Eliminación "P"					
- Peso de fangos (exceso) del tratamiento biologico	5,064.14	7,424.77		9,862.13	kg/d
- Peso de fangos exceso. Materia organica 70%	3,544.90	5,197.34	70.00%	6,903.49	kg/d
- Peso de fangos exceso. Materia mineral 30%	1,519.24	2,227.43	30.00%	2,958.64	kg/d
- Peso de fangos (eliminación"P") Materia Mineral	0.00	874.72		1,166.29	kg/d
- Peso de fangos (exceso + eliminación"P")	5,064.14	8,299.49		11,028.43	kg/d
- Peso de fangos (exceso + eliminación"P").Mat. Organica	3,544.90	5,197.34	62.60%	6,903.49	kg/d
- Peso de fangos (exceso + eliminación"P").Materia Mineral	1,519.24	3,102.15	37.40%	4,124.93	kg/d
- Concentración	7.00	7.00		7.00	kg/m3
- Caudal de fangos	723.45	1,185.64		1,575.49	m3/d
- Destino	Espesamiento de flotación				
15.1.1. Bombeo de fangos Decantación Primaria					
- Fangos retenidos	9,301.50	13,952.25		18,603.00	kg/d
- Concentración	10.00	10.00		10.00	kg/m3
- Caudal de fangos	930.15	1,395.23		1,860.30	m3/d
- Tiempo de bombeo	6	6		6	h
- Caudal requerido	155.03	232.54		310.05	m3/h
- Caudal de bombeo adoptado	160.00	240.00		320.00	m3/h
- Tipo de bombas			Centrífugas sumergibles		
- Nº de bombas en servicio	2	3		4	ud
- Nº de bombas en reserva	2	2		2	ud
- Caudal unitario bombas en servicio	80	80		80	m3/h
- Caudal unitario bombas en reserva	80	80		80	m3/h
- Destino			A tamizado y esp. gravedad		
15.1.2. Bombeo de fangos Decantacion Secundaria (Tratamiento biologico)					
- Fangos retenidos (exceso 2ª etapa + eliminac."P")	5,064.14	8,299.49		11,028.43	kg/d
- Concentración	7.00	7.00		7.00	kg/m3
- Caudal de fangos	723.45	1,185.64		1,575.49	m3/d
- Tiempo de bombeo	10	10		10	h
- Caudal requerido	72.34	118.56		157.55	m3/h
- Caudal de bombeo adoptado	80	120		160	m3/h
- Tipo de bombas	Centrífugas sumergibles		Centrífugas sumergibles		
- Nº de bombas en servicio	2	3		4	ud
- Nº de bombas en reserva	2	2		2	ud
- Caudal unitario bombas en servicio	40.00	40.00		40.00	m3/h
- Caudal unitario bombas en reserva	40.00	40.00		40.00	m3/h
- Destino	Espesamiento de flotación				
16. Tamizado de fangos de Decantación primaria					
- Caudal de fangos	930.15	1,395.23		1,860.30	m3/d
- Tiempo de tamizado	6.00	6.00		6.00	h
- Caudal requerido	155.03	232.54		310.05	m3/h
- Caudal de tamizado adoptado	160.00	240.00		320.00	m3/h
- Tipo de tamiz	Rotativo		Rotativo		
- Paso del tamiz	1.5	1.5		1.5	mm

- Nº de tamices en servicio		1	1	1	ud
- Nº de tamices reserva		1	1	1	ud
- Caudal unitario teorico		160	240	320	m3/h
- Caudal unitario adptado		320	320	320	m3/h
- Destino de los fangos tamizados		Espesador gravedad		Espesador gravedad	
- Reparto a espesadores		Por vertederos		Por vertederos	
17. Espesamiento de fangos					
17.1. Espesamiento de fangos primarios					
Aportación diaria de fangos (primarios)		9,301.50	13,952.25	18,603.00	kg/d
Aportación diaria de fangos (de trat.terciario)		18.72	28.08	37.44	kg/d
Aportación diaria de fangos (primarios y trat.terciario)		9,320.22	13,980.33	18,640.44	kg/d
Concentración		10.00	10.00	10.00	kg/m3
Volumen diario de fangos		932.02	1398.03	1864.04	m3/d
Tiempo de alimentación		8.00	8.00	8.00	h
Caudal de fangos requerido		116.50	174.75	233.01	m3/h
Caudal de fangos bombeado		250.00	250.00	250.00	m3/h
17.1.1. Espesadores de gravedad					
- Aportación diaria de fangos		9,320.2	13,980.3	18,640.4	kg/d
- Caudal diario de fangos		932.0	1,398.0	1,864.0	m3/d
- Forma		Circular		Circular	
- Nº de espesadores		1	**2**	**2**	ud
- Dimensiones					
. Diámetro		18	18	18	m
. Altura cilíndrica útil		3.85	3.85	3.85	m
. Altura cónica		0.75	0.75	0.75	m
- Superficie					
. Unitaria		254.47	254.47	254.47	m2
. Total		254.47	508.94	508.94	m2
- Volumen					
. Unitario		1047.85	1047.85	1047.85	m3
. Total		1047.85	2095.69	2095.69	m3
- Carga superficial de sólidos		36.55	27.41	36.55	kg/m2/d
- Carga hidraúlica (caudal bombeado)		0.98	0.49	0.49	m3/m2/h
- Tiempo de retención	> 24 h	26.98	35.98	26.98	h
17.1.2. Purga de fangos de espesadores de gravedad					
- Concentración		40	40	40	kg/m3
- Caudal		233.01	349.51	466.01	m3/d
- Destino		Deposito de mezcla		Deposito de mezcla	
17.1.3. Sobrenadante espesadores de gravedad					
- Volumen diario		699.02	1048.52	1398.03	m3/d
- Sistema de evacuación		Gravedad		Gravedad	
- Destino		Cabecera de planta		Cabecera de planta	
Nota : Los espesadores estaran dotados de cubierta a fin de someterlos a un proceso de desodorización					
17.2. Espesamiento de fangos del tratamiento biologico					
- Peso de fangos (exceso) del tratamiento biologico		5,064.14	7,424.77	9,862.13	kg/d
- Peso de fangos (eliminación"P")		0.00	874.72	1,166.29	kg/d
Aportación diaria de fangos (biologicos en exceso + eliminac."P")		5,064.14	8,299.49	11,028.43	kg/d
Aportación horaria de fangos		211.0	345.8	459.5	kg/h
Concentración		7.00	7.00	7.00	kg/m3

Caudal de fangos diario	723.4	1185.6	1575.5	m3/d
Caudal de fangos horario (teorico)	30.14	49.40	65.65	m3/h
Tiempo de alimentación	16.00	16.00	16.00	h
Caudal de fangos horario de alimentación	45.22	74.10	98.47	m3/h
Caudal de fangos horario de alimentación (bombeo adoptado)	50.00	80.00	100.00	m3/h
Caudal de recirculación (175% de Qmed diario clarif.)	52.75	86.45	114.88	m3/h
Caudal de recirculación adoptado	60.00	90.00	120.00	m3/h

17.2.1. Espesadores de flotación

- Forma	Circular	Circular	Circular	
- Nº de unidades	1	2	2	ud
- Dimensiones				
. Diámetro	9.00	9.00	10.00	m
. Altura cilíndrica útil	3.00	3.00	3.00	m
. Altura cónica	0.40	0.40	0.40	m
- Superficie de flotación				
. Unitaria	59.45	59.45	73.90	m2
. Total	59.45	118.89	147.80	m2
- Volumen útil				
. Unitario	188.10	188.10	233.57	m3
. Total	188.10	376.21	467.15	m3
- Carga de sólidos	3.55	2.91	3.11	kg/h/m2
- Carga de sólidos de alimentación (bombeo)	5.89	4.71	4.74	kg/h/m2
- Carga de sólidos de alimentación con recirculación	12.95	10.01	10.42	kg/h/m2
- Carga hidraúlica de alimentación	0.84	0.67	0.68	m3/h/m2
- Carga hidraúlica con recirculación	1.85	1.43	1.49	m3/h/m2
- Tiempo de retención	2.09	2.70	2.52	h

17.2.2. Purga de fangos de espesadores de flotación

- Concentración	40	40	40	kg/m3
- Caudal	126.60	207.49	275.71	m3/d
- Sistema de purga	Gravedad	Gravedad	Gravedad	
- Destino				

17.2.3. Reboses espesadores flotación

- Volumen diario	596.85	978.15	1299.78	m3/d
- Sistema de evacuación	Gravedad	Gravedad	Gravedad	
- Destino	Cabecera de planta	Cabecera de planta	Cabecera de planta	

17.2.4. Recirculación agua presurizada

- Presurización				
. Sistema	Compresores	Compresores	Compresores	
. Caudal de aire (A/S = 0,06 kg aire /kg fango)	18.99	31.12	41.36	Nm3/h
. Caudal de aire	42	42	42	Nm3/h
. Nº de compres. en servicio	1	1	1	ud
. Nº de compres. en reserva	1	1	1	ud
. Caudal de aire unitario de compresor	42	42	42	Nm3/h
- Depósitos de presurización				
. Cantidad	1	2	2	ud
. Capacidad unitaria	1.8	1.8	1.8	m3
. Presiones trabajo / diseño	5,1 / 7,0	5,1 / 7,0	5,1 / 7,0	kg/cm2
- Recirculación				
. Sistema	Bombeo	Bombeo	Bombeo	
. Caudal de recirculación	60.00	90.00	120.00	m3/h
. Nº de bombas en servicio	2	2	2	ud
. Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud

. Caudal unitario	30	45	60	m3/h
. Tipo de bomba			Centrífuga aspiración axial	
17.2.5. Acondicionamiento de fangos espesador flotación				
Tipo de reactivo	Polielectrolito cátionico		Polielectrolito cátionico	
Forma de suministro	Sólido	Sólido	Sólido	
1) Consumos				
- Materia seca a tratar	316.51	518.72	689.28	kg/h
- Dosificación media	2	2	2	kg/TmMS
- Dosificación máxima	4	4	4	kg/TmMS
- Consumo horario medio	0.633	1.037	1.379	kg/h
- Consumo horario máximo	1.266	2.075	2.757	kg/h
2) Almacenamiento				
- Auton.de almac.a dosis media	60	60	60	d
- Capacidad requerida a dosis media	37.98	62.25	82.71	kg
- Capacidad adoptada	40	80	100	kg
- Forma de almacenamiento	Sacos de 20 kg	Sacos de 20 kg	Sacos de 20 kg	
- Nº de sacos	2	4	5	
3) Dilución de la preparación				
- Sistema de preparación	Automático	Automático	Automático	
- Concentracion de la dilución	0.5	0.5	0.5	%
- Consumo de poliel. diluido				
- Consumo de poliel. diluido a dosificación media	126.604	207.487	275.711	l/h
- Consumo de poliel. diluido a dosificación máxima	253.207	414.975	551.421	l/h
- Nº de dosificadores	1	1	2	
- Nº de depósitos de preparación	1	2	2	
- Capacidad unitaria	700	700	700	l
- Numero de camaras con agitación por deposito	3	3	3	
4) Dosificación				
- Sistema dosificación	Bombas de tornillo		Bombas de tornillo	
- Nº de bombas en servicio	2	2	4	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario requerido	126.604	207.487	137.855	l/h
- Caudal máx. bomba dosific.	50 a 550	50 a 550	50 a 550	l/h
- Forma de dosificación	Manual	Manual	Manual	
- Dilución en linea posterior a dosificación	0.2	0.2	0.2	%
- Caudal máximo adicional a aportar por linea	379.81	622.46	827.13	l/h
- Sistema de medición empleada	Rotametro	Rotametro	Rotametro	
17.3. Mezcla de fangos espesados				
a) Fangos espesados - gravedad. Decantación y Terciario				
- Peso diario (primario + terciario)	9,320.22	13,980.33	18,640.44	kg/d
- Concentración	40	40	40	kg/m3
- Caudal diario	233.01	349.51	466.01	m3/d
b) Fangos espesados - flotación. Tratamiento biologico				
- Peso de fangos (exceso + eliminación"P")	5,064.14	8,299.49	11,028.43	kg/d
- Concentración	40	40	40	kg/m3
- Caudal diario	126.60	207.49	275.71	m3/d
c) Fangos espesados mezclados (SIN Tratamiento Ultrasonidos)				
- Peso diario	14,384.36	22,279.82	29,668.87	kg/d
- Concentración	40.0	40.0	40.0	kg/m3
- Caudal diario	359.61	557.00	741.72	m3/d
17.3.1. Depósito de mezcla fangos flotados espesados (SIN Tratamiento de Ultrasonidos)				
- Nº de depósitos	1	1	1	ud

- Dimensiones unitarias				
. Largo	5.20	5.20	5.20	m
. Ancho	2.90	2.90	2.90	m
. Altura útil	3.15	3.15	3.15	m
- Volumen total	47.50	47.50	47.50	m3
- Tiempo de retención mínimo	9.00	5.49	4.13	h
- Dispositivo de mezcla	Agitadores sumergidos		Agitadores sumergidos	
- Nº de agitadores	1	1	1	ud

17.3.2. Bombeo de fangos mixtos espesados

- Peso diario	14,384.36	22,279.82	29,668.87	kg/d
- Concentración	40	40	40	kg/m3
- Volumen de fangos	359.61	557.00	741.72	m3/d
- Tiempo de bombeo	6	6	6	h
- Caudal requerido	59.93	92.83	123.62	m3/h
- Caudal de bombeo adoptado	120	120	120	m3/h
- Tipo de bombas	Tornillo helicoidal		Tornillo helicoidal	
- Nº de bombas en servicio	3	3	3	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario	40	40	40	m3/h
- Destino	a Digestión Anaerobia		a Digestión Anaerobia	
- Tiempo real de bombeo	3.00	4.64	6.18	m3/d
- Caudal diario de alimentación	359.61	557.00	741.72	m3/d

18. Tratamiento de fangos espesados por flotación con Ultrasonidos.

18.1. Bombeo de fangos flotados a tratamiento por Ultrasonidos

Peso diario fangos flotados:	5,064.14	8,299.49	11,028.43	kg/d
Concentración:	40.00	40.00	40.00	kg/m3
Caudal diario:	126.60	207.49	275.71	m3/d
Nº horas de funcionamiento de la instalación:	16.00	16.00	16.00	h
Porcentaje a bombear al equipo de ultrasonido:	30.00	30.00	30.00	%
Caudal horario máximo a tratamiento:	2.37	3.89	5.17	m3/h
Tipo de bombas:	Tornillo helicoidal		Tornillo helicoidal	
Nº bombas instaladas:	3	3	3	Ud
Nº bombas en funcionamiento:	2	2	2	Ud
Nº unidades en reserva	0	0	0	Ud
Caudal unitario	1.19	1.95	2.58	m3/h
Caudal unitario adoptado	1-4	1-4	1-4	m3/h
Altura manométrica:	10.00	10.00	10.00	m.c.a.
Aspiración de las bombas:	Camara de fangos flotados espesados		Camara de fangos flotados espesados	

18.2. Equipos de Ultrasonidos

Peso diario de fangos flotados:	5,064.14	8,299.49	11,028.43	kg/d
Concentración de fangos flotados:	40.00	40.00	40.00	kg/m3
Caudal diario:	126.60	207.49	275.71	m3/d
Caudal horario máximo:	2.37	3.89	5.17	m3/h
Nº equipos a instalar:	2	3	4	Ud
Nº equipos en funcionamiento:	2	2	3	Ud
Nº unidades en reserva	0	1	1	Ud
Capacidad unitaria (*):	1-4	1-4	1-4	m3/h
Potencia unitaria:	30.00	30.00	30.00	KW
Descarga de los fangos flotados tratados:	Cámara de mezcla fangos espesados		Cámara de mezcla fangos espesados	

(*) Estas bombas llevarán variador de frecuencia electrónico para regular el caudal.

18.3. Reducción de materia volátil en los fangos flotados

Peso diario de fangos flotados:	5,064.14	8,299.49		11,028.43	kg/d
Concentración de fangos flotados:	40.00	40.00		40.00	kg/m3
Caudal diario:	126.60	207.49		275.71	m3/d
Contenido en materia orgánica:	62.60	62.62		62.60	%
Fangos orgánicos flotados:	3,544.90	5,197.34		6,903.49	kg/d
Contenido en materia inorgánica:	30.00	37.38		37.40	%
Fangos inorgánicos flotados:	1,519.24	3,102.15		4,124.93	kg/d
Reducción prevista de material volátil:	15.00	15.00		15.00	%
Fangos orgánicos reducidos:	531.74	779.60		1,035.52	kg/d
Fangos orgánicos restantes:	3,013.17	4,417.74		5,867.97	kg/d
Fangos totales a cámara de mezcla:	4,532.41	7,519.89		9,992.90	kg/d
Concentración:	35.80	36.24		36.24	kg/m3
Caudal diario:	126.60	207.49		275.71	m3/d

18.4. Balance de los fangos mixtos espesados

FANGOS Tratamiento Primario + Trat. Terciario					
. Peso diario: Primarios+Tratamiento terciario	9,320.22	13,980.33		18,640.44	kg/d
Peso diario. Materia organica:	6,057.21	9,085.81	64.99%	12,114.41	
Peso diario. Materia mineral:	3,263.01	4,894.52	35.01%	6,526.03	
. Concentración:	40.00	40.00		40.00	kg/m3
. Caudal diario:	233.01	349.51		466.01	m3/d
FANGOS Tratamiento Biologico +Eliminación "P". Salida Ultrasonidos					
. Peso diario:	4,532.41	7,519.89		9,992.90	kg/d
Peso diario. Materia organica:	3,013.17	4,417.74	58.72%	5,867.97	kg/d
Peso diario. Materia mineral:	1,519.24	3,102.15	41.28%	4,124.93	kg/d
. Concentración:	35.80	36.24		36.24	kg/m3
. Caudal diario:	126.60	207.49		275.71	m3/d
TOTAL FANGOS MIXTOS ESPESADOS					
Peso diario:	13,852.63	21,500.22		28,633.34	kg/d
Peso diario. Materia organica:	9,070.37	13,503.55	62.80%	17,982.38	kg/d
Peso diario. Materia mineral:	4,782.26	7,996.67	37.20%	10,650.96	kg/d
Concentración:	38.52	38.60		38.60	kg/m3
Caudal diario:	359.61	557.00		741.72	m3/d

18.5. Camara de mezcla de fangos mixtos espesados

Peso de fangos espesados:	13,852.63	21,500.22	28,633.34	kg/d
Concentración:	38.52	38.60	38.60	kg/m3
Caudal diario:	359.61	557.00	741.72	m3/d
Nº unidades a construir:	1.00	1.00	1.00	ud
Tiempo de permanencia mínimo:	4.00	4.00	4.00	h
Volumen teórico requerido:	59.93	92.83	123.62	m3
Dimensiones unitarias:				
- Longitud:	8.40	8.40	8.40	m
- Anchura media:	5.00	5.00	5.00	m
- Altura:	3.15	3.15	3.15	m
Volumen unitario adoptado:	132.30	132.30	132.30	m3
Tiempo de retención:	8.83	5.70	4.28	h
Sistema de homogeneización:	Agitador sumergible		Agitador sumergible	
Nº agitadores instalados:	2.00	2.00	2.00	Ud
Nº agitadores en funcionamiento:	2.00	2.00	2.00	Ud
Potencia unitaria:	1.50	1.50	1.50	KW

18.6. Bombeo de mezcla de fangos mixtos espesados

Peso de fangos mezclados:	13,852.63	21,500.22	28,633.34	kg/d
Concentración:	38.52	38.60	38.60	kg/m3

Caudal diario:	359.61	557.00		741.72	m3/d
Tiempo de extracción:	20.00	20.00		20.00	h
Caudal horario de fangos:	17.98	27.85		37.09	m3/h
Tipo de bombas:	Tornillo helicoidal			Tornillo helicoidal	
Nº de bombas instaladas:	3.00	4.00		5.00	Ud
Nº de bombas en funcionamiento:	2.00	3.00		4.00	Ud
Caudal unitario teorico	8.99	9.28		9.27	m3/h
Caudal unitario adoptado	10.00	10.00		10.00	m3/h
Altura manométrica:	30	30		30	m.c.a.
Destino:	Digestores anaerobios			Digestores anaerobios	

19. Digestión anaerobia de fangos espesados

Peso de fangos a digerir	13,852.63	21,500.22		28,633.34	kg/d
Concentración	38.52	38.60		38.60	kg/m3
Caudal diario	359.61	557.00		741.72	m3/d
Contenido en materia organica	65.48%	62.81%		62.80%	%
Contenido en materia mineral	34.52%	37.19%		37.20%	%
Peso en materia organica	9,070.37	13,503.55		17,982.38	kg/d
Peso en materia mineral	4,782.26	7,996.67		10,650.96	kg/d
Tipo de digestión	Anaerobia de una etapa con mezcla completa				
Nº de etapas	1	1		1	ud
Duración de la digestión prevista	25	25		25	d
Volumen de la digestión necesaria	8,990	13,925		18,543	m3

19.1. Digestores Primarios

- Caudal diario	359.61	557.00		741.72	m3/d
- Nº de digestores	2	3		4	ud
- Dimensiones:					
. Diámetro	26.0	26.0		26.0	m
. Altura cilíndrica útil	8.90	8.90		8.90	m
. Altura cónica	0.35	0.35		0.35	m
- Volumen					
. Unitario	4,787	4,787		4,787	m3
. Total	9,574	14,362		19,149	m3
- Duración de la digestión 1ª etapa	26.62	25.78		25.82	d
- Carga volumétrica					
. De sólidos totales	1.45	1.50		1.50	kg/m3/d
. De sólidos volátiles	0.95	0.94		0.94	kg/m3/d
- Destino de los fangos	Dep.Tampón			Dep.Tampón	

19.2. Características de los fangos digeridos

- Peso de materia orgánica en fangos digeridos	9,070.37	13,503.55		17,982.38	kg/d
- Reducción de materia orgánica	45.00	45.00		45.00	%
- Peso de fangos eliminados	4,081.67	6,076.60		8,092.07	kg/d
- Peso de fangos digeridos					
. Orgánicos	4,988.70	7,426.95	48.15%	9,890.31	kg/d
. Inorgánicos	4,782.26	7,996.67	51.85%	10,650.96	kg/d
. Totales	9,770.96	15,423.62		20,541.27	kg/d
- Concentración	40.00	40.00		40.00	kg/m3
- Caudal diario	244.27	385.59		513.53	m3/d
- Sobrenadantes digestor	115.34	171.40		228.19	m3/d
- Destino sobrenadantes	Cabecera planta			Cabecera planta	

19.3. Agitación digestores y trasvase fangos

a) Agitación fangos en digestores

- Agitación y rotura de costra digestores primarios

- Sistema	Por Bombas en exterior		Por Bombas en exterior	
- Digestores primarios agitados	2	3	4	ud
- Volumen unitario de agitación	4,787	4,787	4,787	m3
- Caudal requerido por digestor	910	910	910	m3/h
- Tipo de bombas	Centrífugas semiaxiales		Centrífugas semiaxiales	
- Nº de bombas en servicio para digestores	2	3	4	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario bomba agitación	950	950	950	m3/h
- Altura manometrica	3.50	3.50	3.50	m.c.a.
- Caudal de cada inyector	455	455	455	m3/h
- Diametro conducciones exteriores de agitación	350	350	350	mm
- Nº de toberas-inyector para agitación	2	2	2	ud
- Nº de toberas para rotura de costra	1	1	1	ud
b) Trasvase fangos entre digestores				
- Sistema de trasvase	Por bombas en exterior		Por bombas en exterior	
- Tipo de bombas	Tornillo helicoidal		Tornillo helicoidal	
- Nº de bombas en servicio	2	2	2	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario	100	100	100	m3/h
- Altura manometrica	10.00	10.00	10.00	m.c.a.
- Tiempo de llenado digestor	23.94	23.94	23.94	h
19.4. Calefacción de fangos				
19.4.1. Necesidades de calor				
a) Temperaturas adoptadas y caracteristicas digestores				
- Temperaturas de diseño				
. Aire	0	0	0	ºC
. Terreno	5	5	5	ºC
. Fangos de alimentación	12	12	12	ºC
. Fangos en digestión	35	35	35	ºC
- Espesores de hormigón				
. En paredes	0.50	0.50	0.50	m
. En cubierta	0.12	0.12	0.12	m
. En solera	0.50	0.50	0.50	m
- Nº de digestores (cálculo por digestor)	1	1	1	ud
- Diámetro interior	26	26	26	m
- Altura cilindrica no enterrada	6.30	6.30	6.30	m
- Altura cilindrica enterrada	2.60	2.60	2.60	m
- Altura cónica	0.35	0.35	0.35	m
b) Conductividades y resistencias térmicas				
- Conductividad térmica				
del hormigón armado	1.4	1.4	1.4	Kcal/hmºC
- Resistencias térmicas superficiales				
. En flujo horizontal				
.. hi=	7.69	7.69	7.69	Kcal/hm2ºC
.. he=	14.25	14.25	14.25	Kcal/hm2ºC
. En flujo vertical ascendente				
.. hi=	9.1	9.1	9.1	Kcal/hm2ºC
.. he=	16.66	16.66	16.66	Kcal/hm2ºC
. En flujo vertical descendente				
.. hi=	5	5	5	Kcal/hm2ºC
.. he=	16.66	16.66	16.66	Kcal/hm2ºC
c) Aislamiento térmico				
- Tipo de aislamiento	Espuma de poliure	Espuma de poliuretano	Espuma de poliuretano	
- Espesor de aislamiento				

. En paredes	22	22		22	mm
. En cubierta	28	28		28	mm
. En solera	21	21		21	mm
- Colocación					
- Conductividad térmica	0.02	0.02		0.02	Kcal/hmºC
d) Coeficientes de transmisión de calor					
- Coeficientes obtenidos					
. En paredes	0.60	0.60		0.60	Kcal/hm2ºC
. En cubierta	0.60	0.60		0.60	Kcal/hm2ºC
. En solera	0.60	0.60		0.60	Kcal/hm2ºC
- Coeficientes de transmisión de calor adoptados					
. Cubierta hormigón-aire	0.60	0.60	2.40	0.60	Kcal/hm2ºC
. Pared hormigón-aire	0.60	0.60	2.00	0.60	Kcal/hm2ºC
. Pared hormigón-suelo	0.60	0.60	1.80	0.60	Kcal/hm2ºC
. Fondo hormigón-suelo	1.20	1.20	1.20	1.20	Kcal/hm2ºC
- Pérdidas de calor por transmisión					
. En cubierta	11,846	11,846		11,846	Kcal/h
. En paredes no enterradas	6,850	6,850		6,850	Kcal/h
. En paredes enterradas	3,823	9,263		3,823	Kcal/h
. En fondo	19,120	19,120		19,120	Kcal/h
- Total Pérdidas calor por transmisión y digestor	41,640	47,080		41,640	Kcal/h
- Total Pérdidas calor por transmisión en digestores	83,280	141,239		166,559	Kcal/h
- Calentamiento del fango					
- Calor especifico de los fangos	1,050	1,050		1,050	Kcal/m3.ºC
- Caudal diario	359.61	557.00		741.72	m3/d
. Salto térmico 35º-12º = 20º	23	23		23	ºC
. Calor necesario calentamiento fangos	361,857	560,477		746,357	Kcal/h
. Perdidas de calor en intercambiadores y tuberias (10 % calent.fangos)	36,186	56,048		74,636	Kcal/h
- Total Demandas de calor en calentamiento fangos	398,042	616,524		820,993	Kcal/h
- Demanda termica Total para digestores	481,322	757,764		987,552	Kcal/h
19.4.2. Equipos de calefacción					
- Intercambiador de calor / Tipo	Espiral	Espiral		Espiral	
. Nº de interc. en servicio	2	3		4	ud
. Nº de interc. en reserva	0	0		0	ud
. Potencia unit. Requerida (Rendimiento 85%)	283,130	297,162		290,457	Kcal/h
. Pot. unit. intercambiador	300,000	300,000		300,000	Kcal/h
- Circuito de agua caliente					
. Tª entrada intercambiador	70	70		70	ºC
. Tª salida intercambiador	65	65		65	ºC
. Salto térmico	5	5		5	ºC
. Caudal total requerido	113.25	178.30		232.37	m3/h
. Caudal unitario requerido	56.63	59.43		58.09	m3/h
. Caudal unitario adoptado	60.00	60.00		60.00	m3/h
. Nº de bombas en servicio	2	3		4	ud
. Nº de bombas en reserva	1	1		1	ud
. Tipo de bomba	Centrif. Horiz."in line"			Centrif. Horiz."in line"	
. Caudal unitario bomba	60.00	60.00		60.00	m3/h
. Sistema de control	Válvula de 3 vias regulada por termostato				
- Circuito de fangos					
. Tª entrada intercambiador	32	32		32	ºC
. Tª salida intercambiador	37	37		37	ºC
. Salto térmico	5	5		5	ºC
. Caudal total requerido	113.25	178.30		232.37	m3/h
. Caudal unitario requerido	56.63	59.43		58.09	m3/h
. Caudal unitario adoptado	60.00	60.00		60.00	m3/h
. Nº de bombas en servicio	2	3		4	ud

. Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
. Tipo de bomba	Centrif. Horiz.	Centrif. Horiz.	Centrif. Horiz.	
. Caudal unitario	60.00	60.00	60.00	m3/h
- Calderas de agua caliente / Tipo	Pirotubular	Pirotubular	Pirotubular	
. Nº de calderas en servicio	2	3	4	ud
. Nº de calderas en reserva	0	0	0	ud
. Potencia unit. Requerida (Rend. 90%)	314,589	330,180	322,729	Kcal/h
. Reserva de potencia	20	20	20	%
. Potencia de reserva	62,918	66,036	64,546	Kcal/h
. Potencia unit. requerida	377,507	396,216	387,275	Kcal/h
. Potencia unit. caldera	400,000	400,000	400,000	Kcal/h
. Tipo de quemador	Dual (gas-gasoleo)		Dual (gas-gasoleo)	
. Tª entrada caldera	65	65	65	ºC
. Tª salida caldera	77	77	77	ºC
. Salto térmico máximo	12	12	12	ºC
. Caudal recirc. requerido unitario	62.92	99.05	129.09	m3/h
. Caudal recirc.unitario adoptado	95.00	95.00	190.00	m3/h
. Nº de bombas aceleradoras en servicio	1	1	2	ud
. Nº de bombas aceleradoras en reserva	1	1	1	ud
. Caudal unitario bomba	95.00	95.00	95.00	m3/h
. Altura manometrica	6.00	6.00	6.00	m.c.a.
- Recirculación mínima con la caldera:				
. Caudal recirc. mínimo requerido	8.89	8.89	8.89	m3/h
. Caudal recirc. adoptado	95.00	95.00	95.00	m3/h

19.4.3. Consumo de gas en digestión

- Demanda térmica total digestión	481,322	757,764	987,552	kcal/h
- Rendimiento global de la digestión	85	85	85	%
- Poder calorifico del gas	5,000	5,000	5,000	kcal/Nm3
- Caudal de gas maximo consumido (24 horas)	113.25	178.30	232.37	m3/h
- Caudal de gas maximo consumido (16 horas)	169.88	267.45	348.55	m3/h
- Caudal de gas max.consum.(16 h) por caldera	84.94	89.15	87.14	m3/h
- Potencia unitaria caldera	400,000	400,000	400,000	Kcal/h
- Caudal de gas maximo consumido por caldera	94.12	94.12	94.12	m3/h
. Nº de motoventiladores en servicio	2.00	2.00	4.00	ud
. Nº de motoventiladores en reserva	1.00	1.00	1.00	ud
. Caudal unitario supresor	120.00	120.00	120.00	m3/h
. Altura manometrica	500	500	500	mm.c.a.

19.5. Ajuste de pH de digestores

Tipo de reactivo utilizado	Hidróxido cálcico		Hidróxido cálcico	

19.5.1. Dosificación de Hidroxido cálcico

- Forma de suministro	Sólido	Sólido	Sólido	
- Riqueza	72	72	72	% CaO
- Masa específica	0.40	0.40	0.40	kg/dm3
- Almacenamiento	sacos	sacos	sacos	
- Dilución de preparación	5	5	5	%

19.5.2. Alimentación a la arqueta de entrada a digestor

- Sistema	Bombeo de alimentación a digestores con lechada de cal al 5%			
- Caudal adoptado	30,000	30,000	30,000	l/h
- Tipo de bomba	Centrífuga aspiración axial		Centrífuga aspiración axial	
- Nº de bombas en servicio	1	2	2	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario bomba	30,000	15,000	15,000	l/h

- Altura manométrica:	15	15	15	m.c.a.
- Cuba de preparación: Dilución de cal al 5%				
. Nº de cubas	1	2	2	ud
. Capacidad unitaria	5,000	5,000	5,000	litros
- Sistema de agitación	Agitador vertical		Agitador vertical	
- Nº de agitadores instalados	1	2	2	ud
- Almacenamiento de la cal:	Sacos de 50 kg	Sacos de 50 kg	Sacos de 50 kg	
- Utilización de la instalación:	Únicamente en casos de emergencia cuando se acidifica el digestor			

19.6. Almacenamiento de fangos digeridos

- Tipologia almacenamiento fangos digeridos previamente a la Deshidratación mecanica	Depositos tampón con agitadores sumergidos		Depositos tampón con agitadores sumergidos

19.6.1. Depósito tampón fangos digeridos

Peso de fangos	9,770.96	15,423.62	20,541.27	kg/d
Concentración	40.00	40.00	40.00	kg/m3
Volumen de fangos	244.27	385.59	513.53	m3/d
Tiempo de almacenam. necesario	2.70	2.70	2.70	d
Capacidad necesaria	659.54	1041.09	1386.54	m3
Nº de depósitos	1	2	2	ud
Forma y dimensiones	Circular	Circular	Circular	
- Diametro	15.00	15.00	15.00	m
- Altura cilindrica útil	3.50	3.50	3.50	m
- Altura conica (8:1)	0.86	0.86	0.86	m
- Superficie unitaria	176.71	176.71	176.71	m2
- Volumen unitario	669.31	669.31	669.31	m3
- Volumen Total	669.31	1338.61	1338.61	m3
Sistema de homogeneización por deposito tampon				
Nº de agitadores	2	2	2	ud
Ratio de agitación	20	20	20	w/m3
Potencia necesaria	13,386.1	13,386.1	13,386.1	w
Potencia unitaria adoptada	7.5	7.5	7.5	kw
Ratio de agitación real	22.41	22.41	22.41	w/m3
Nota: El deposito tampón se dotará de cubrición y desodorización				

19.6.2. Purga de fangos digeridos del deposito tampón

Peso de fangos	9,770.96	15,423.62	20,541.27	kg/d
- Concentración	40	40	40	kg/m3
- Caudal	244.27	385.59	513.53	m3/d
- Sistema de purga	Bombas tornillo helicoidal		Bombas tornillo helicoidal	
- Destino	Deshidratación de fangos		Deshidratación de fangos	

19.6.3. Reboses depositos fangos digeridos

- Volumen diario	0.00	0.00	0.00	m3/d
- Sistema de evacuación	Gravedad		Gravedad	
- Destino	Cabecera de planta		Cabecera de planta	

20. Producción, almacenamiento y quemado gas de digestión

20.1. Producción de gas

- Peso de fangos organicos eliminados	4,082	6,077	8,092	kg/d
- Producción teórica de gas	0.9	0.9	0.9	m3/kgSV
- Caudal de gas producido	3,674	5,469	7,283	m3/d
- Presión del gas producido	200	200	200	mm.c.a.
- Poder calorifico del gas	5,000	5,000	5,000	Kcal/m3

- Calorías disponibles	18,368	27,345	36,414	Mcal/d

20.2. Necesidades de almacenamiento de gas

- Almacenamiento adoptado	56	56	56	% S/Producción
- Volumen necesario	2057.16	3062.61	4078.40	m3/d
- Tiempo de almacenamiento sobre la producción	13.44	13.44	13.44	h
- Forma de almacenamiento	baja presión		baja presión	
- Volumen equivalente en baja presión (existente)	2057.16	3062.61	4078.40	m3

20.3. Almacenamiento de gas (baja presión)

- Aprovechamiento biogas		Calefacción digestión		
- Forma de almacenamiento	Gasometro de Membrana		Gasometro de Membrana	
- Presión relativa de almacen.	200	200	200	mm c.a.
- Volumen requerido	2,018.09	3,004.44	4,000.94	m3
- Nº de gasómetros	1	2	2	ud
- Dimensiones - Gasometros 3/4 de Bola de Membrana				
. Diámetro ecuatorial	17.20	17.20	17.20	m
. Altura sobre anclajes	12.90	12.90	12.90	m
Presión de almacenamiento:	200	200	200	mm.c.a.
- Volumen útil	2150	2150	2150	m3
. Total	2150	4300	4300	m3
- Tiempo de regulación	14.05	18.87	14.17	h

El almacenamiento en baja presión, permitirá el aprovechamiento del biogas para la calefacción de fangos de la digestión.

20.4. Quemado de gas

- Caudal de gas diario producido	3,673.50	5,468.94	7,282.87	m3/d
- Caudal de gas horario producido	153.06	227.87	303.45	m3/h
- Nº de quemadores	1	2	2	ud
- Coeficiente de seguridad	1.7	1.7	1.7	
- Capacidad total requerida	260.21	387.38	515.87	m3/h
- Capacidad unitaria requerida	260.21	193.69	257.93	m3/h
- Capacidad unitaria quemador	266	266	266	m3/h
- Tamaño del quemador	4"	4"	4"	
- Capacidad de quemado sobre el producido	174	233	175	%

20.5. Instalación auxiliar de gasoleo

- Poder calorífico gasoleo	8,500	8,500	8,500	kcal/l
- Potencia unit. Requerida de caldera (Rend. 90%)	314,589	330,180	322,729	Kcal/h
- Potencia calorífica total quemada en calderas	629,179	990,541	1,290,918	kcal/h
- Consumo teórico	74.02	116.53	151.87	l/h
- Nº bombas de gasoleo	1	1.5	2	ud
- Caudal unitario adoptado	74	78	76	l/h
- Autonomia de suministro minima	20	20	20	d
- Nº de depósitos	1	2	2	ud
- Capacidad unit. requerida	35,530	27,968	36,449	l
- Capacidad depósito adoptada	40,000	40,000	40,000	l

21. Deshidratación de fangos

Peso MS de fangos a secar	9,770.96	15,423.62	20,541.27	kg/d
Concentración	40.00	40.00	40.00	kg/m3
Volumen de fangos a secar	244.27	385.59	513.53	m3/d
Días de filtración semanales	5	5	5	d/sem
Horas de filtración diarias	7	7	7	h/d

MS a tratar por día útil	13,679.34	21,593.07	28,757.78	kg/d
Carga horaria de funcionamiento	1,954.19	3,084.72	4,108.25	kg/h
Volumen horario a tratar por día util	48.85	77.12	102.71	m3/h
21.1. Acondicionamiento de fangos				
Tipo de reactivo	Polielectrolito	Polielectrolito	Polielectrolito	
Forma de suministro	Sólido	Sólido	Sólido	
1) Consumos				
- Materia seca a tratar	1,954.19	3,084.72	4,108.25	kg/h
- Dosificación Media	2	2	2	kg/TmMS
- Dosificación Máxima	6	6	6	kg/TmMS
- Consumo horario medio	3.91	6.17	8.22	kg/h
- Consumo horario máximo	11.73	18.51	24.65	kg/h
2) Almacenamiento				
- Auton.de almac.a dosis media	30	30	30	d
- Capacidad requerida a dosis media	821	1,296	1,725	kg
- Capacidad adoptada	1,000	1,400	1,800	kg
- Forma de almacenamiento	Sacos de 20 kg	Sacos de 20 kg	Sacos de 20 kg	
- Nº de sacos	50	70	90	ud
3) Dilución de la preparación				
- Sistema de preparación	Automático	Automático	Automático	
- Concentr. de la dilución	0.5	0.5	0.5	%
- Consumo de poliel. diluido a dosificación media	781.68	1233.89	1643.30	l/h
- Consumo de poliel. diluido a dosificación máxima	2345.03	3701.67	4929.90	l/h
- Nº total de Equipos de dosificación automatica	2	3	3	ud
- Nº de equipos de preparación en servicio	1	2	2	ud
- Nº de equipos de preparación en reserva	1	1	1	ud
- Capacidad unitaria	3,000	3,000	3,000	l
- Numero de camaras con agitación por deposito	3	3	3	ud
4) Dosificación				
- Sistema dosificación	Bombas de tornillo			
- Nº de bombas en servicio	2	3	4	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario requerido	1,172.52	1,233.89	1,232.48	l/h
- Caudal máx. bomba dosific.	250 a 1.500	250 a 1.500	250 a 1.500	l/h
- Forma de dosificación	Variador Frecuencia electrc	Variador Manual	Variador Manual	
- Dilución en linea posterior a dosificación	0.2	0.2	0.2	%
- Caudal máximo adicional a aportar por linea	3.52	5.55	7.39	m3/h
- Sistema de medición empleada	Rotametro	Rotametro	Rotametro	
21.2. Alimentación centrífugas				
- Sistema	Bombeo	Bombeo	Bombeo	
- Nº de bombas en servicio	2	3	4	ud
- Nº de bombas en reserva	1	1	1	ud
- Caudal unitario máximo	24.43	25.71	25.68	m3/h
- Tipo de bomba	Tornillo helicoidal		Tornillo helicoidal	
- Caudal unitario adoptado	5 a 35	5 a 35	5 a 35	m3/h
- Altura manometrica	10	10	10	m.c.a.
21.3. Centrífugas				
- Nº de centrífugas en servicio	2	3	4	ud
- Nº de centrífugas en reserva	1	1	1	ud
- Carga horaria de funcionamiento	977.10	1,028.24	1,027.06	kg/h
- Concentración	40	40	40	kg/m3
- Caudal unitario máximo	24.43	25.71	25.68	m3/h
21.4. Fango deshidratado				
- Peso de fangos (día útil)	13,679.3	21,593.1	28,757.8	kg/d

- Sequedad de la torta	25	25	25	%
- Caudal de fangos (día útil)	52.11	82.26	109.55	m3/d
- Densidad de la torta	1.05	1.05	1.05	t/m3
- Peso de torta por día útil	54.72	86.37	115.03	t/d
- Destino del fango seco	Silos Almacenamiento		Silos Almacenamiento	

21.5. Filtrado centrifugas

- Caudal de filtrado (día útil)	289.87	457.57	609.39	m3/d
- Destino del filtrado	Cabecera de planta		Cabecera de planta	

21.6. Recogida y transporte fango deshidratado

- Sistema de recogida y transporte	Cinta continua y/o Tornillo transportador			
- Caudal de fangos a transportar (día útil)	52.11	82.26	109.55	m3/d
- Destino del fango seco	Bombas alimentación silos		Bombas alimentación silos	

22. Almacenamiento de fangos

22.1. Bombas de transporte fangos deshidratados

- Tipo de bomba				
- Nº de bombas funcionando	1	1	1	ud
- Nº de bombas en reserva en taller	1	1	1	ud
- Capacidad de transporte	7.44	11.75	15.65	m3/h
- Altura manometrica teorica	20.00	20.00	20.00	m.c.a.
- Altura manometrica adoptada en bombas	8.00	8.00	8.00	bar

22.2. Silos de fangos deshidratados

Forma de almacenamiento	Silo metálico	Silo metálico	Silo metálico	
Tiempo de almacenamiento previsto	3.0	3.0	3.0	d
Volumen de almacenamiento necesario	156.34	246.78	328.66	m3
Nº de silos	2	3	4	ud
Capacidad requerida	78.17	82.26	82.17	m3
Capacidad de silo adoptado	85	85	85	m3
Sistema de extracción	Mecanismo eliptico alternativo, tornillo sinfín y compuerta			

23. Instalaciones auxiliares

Para el correcto funcionamiento de las instalaciones proyectadas se precisa una serie de instalaciones auxiliares, estas son las siguientes:

23.1. Agua Industrial de servicios

Con objeto de disponer de agua a presión para limpieza y servicios de las instalaciones, se instalarán dos grupos de presión de las siguientes características:
Ver Apartado 14.2

23.2. Agua potable

Para atender a las necesidades de agua potable, usos de personal, laboratorio, preperación reactivos, etc. se considera que existira conducción de abastecimiento a la P.T.A.R. desde punto más proximo

23.3. Aire de servicios

Con objeto de disponer de aire comprimido para limpieza y servicios de las instalaciones, se instalará unos compresores de las siguientes características:

- Nº de unidades a instalar	1	1	2	ud

- Tipo	de pistones	de pistones	de pistones	
- Caudal de aire efectivo	780	780	780	l/min.
- Presión de trabajo	de 8 - 10	de 8 - 10	de 8 - 10	Kg/cm2
- Tipo de calderín acumulador	Cilíndrico horizontal		Cilíndrico horizontal	
- Volumen unitario del calderín acumulador	300	300	300	litros

23.4. Instalación de bombeo de vaciados

Con objeto de poder realizar el vaciado de los aparatos y conducir este a cabecera de planta o al by-pass general, se instalará un sistema de bombeo con las siguientes características:

- Volumen de agua del aparato mayor	3600	5550	5550	m3
- Tiempo de vaciado previsto	18	18	18	h
- Caudal de bombeo necesario	200.00	308.33	308.33	m3/h
- Nº de bombas en servicio	1	2	2	ud
- Nº de bombas en reserva activa	1	1	1	ud
- Caudal unitario	100	100	100	m3/h
- Tipo de bombas	Centrífugas sumergibles		Centrífugas sumergibles	

24. Desodorización

a) Desodorización nº1 : Edificio de Pretratamiento

- Dimensiones geometricas				
- Planta. Longitud	54.00	54.00	54.00	m
- Planta. Anchura	20.00	20.00	20.00	m
- Planta. Altura media	7.80	7.80	7.80	m
- Volumen a desodorizar	8,424	8,424	8,424	m3
- Número de renovaciones	7	7	7	renov/h
- Caudal de aire a tratar	58,968	58,968	58,968	m3/h
- Caudal de aire adoptado	60,000	60,000	60,000	m3/h
- Sistema lavado aire viciado:	Via quimica		Via quimica	
- Numero de Istalaciones de desodorización	1	1	1	ud
- Numero Torres de lavado (2 en serie)	2	2	2	ud
- Dimensiones unitarias:				
- Diametro	4.00	4.00	4.00	m
- Altura Total	5.90	5.90	5.90	m
- Altura liquido recirculación	1.00	1.00	1.00	m
- Altura relleno	2.00	2.00	2.00	m
- Velocidad de paso por la torre	1.33	0.66	0.66	m/s
- Numero Ventiladores	1	1	1	ud
- Caudal unitario ventilador	60,000	60,000	60,000	m3/h
- Presión	200	200	200	mm.c.a.
- Potencia	37	37	37	kw
- Numero de Bombas recirculación (1 por torre + 1 rva.)	3	3	3	ud
- Numero de Bombas en servicio	2	2	2	ud
- Caudal unitario	250	250	250	m3/h
- Presión	25	25	25	m.c.a.
- Potencia unitaria	30	30	30	kw
- Reactivos. Hipoclorito sódico (ClONa al 14%):				
- Dosificación de reactivo	0.38	0.38	0.38	ml/m3 aire
- Consumo horario de reactivo	22.80	22.80	22.80	l/h
- Núm horas funcionamiento desodorización	12	12	12	h/dia
- Consumo diario de reactivo comercial (1,24 kg/l)	273.60	273.60	273.60	l/dia
- Volumen deposito almacenamiento (35 d)	10	10	10	m3
- Número de bombas dosificadoras	1+1Rv	1+1Rv	1+1Rv	ud
- Caudal unitario bomba dosificadora	4-40	4-40	4-40	l/h
- Reactivos. Hidroxido sódico (NaOH al 25%):		0		

- Dosificación de reactivo	0.04	0.04	0.04	gr/m3 aire
- Consumo horario de reactivo	2.40	2.40	2.40	Kg/h
- Núm horas funcionamiento desodorización	12	12	12	h/dia
- Consumo diario de reactivo comercial (1,52 kg/l)	28.80	28.80	28.80	Kg/dia
- Volumen deposito almacenamiento (65 d)	3	3	3	m3
- Número de bombas dosificadoras	1+1Rv	1+1Rv	1+1Rv	ud
- Caudal unitario bomba dosificadora	4-40	4-40	4-40	l/h
- Reactivos. Acido sulfurico (H_2SO_4 al 98%):		0		
- Dosificación de reactivo	0.033	0.033	0.033	gr/m3 aire
- Consumo horario de reactivo	1.98	1.98	1.98	Kg/h
- Núm horas funcionamiento desodorización	12	12	12	h/dia
- Consumo diario de reactivo comercial (1,84 kg/l)	23.76	23.76	23.76	Kg/dia
- Volumen deposito almacenamiento (65 d)	3	3	3	m3
- Número de bombas dosificadoras	1+1Rv	1+1Rv	1+1Rv	ud
- Caudal unitario bomba dosificadora	4-40	4-40	4-40	l/h

b) Desodorización Nº2 : Linea de fangos

Elementos a desodorizar:				
- Espesadores de gravedad (D = 18 m.) - 1 uds.	178.13	356.26	356.26	m3
- Espesadores de flotación (D = 9 m.) - 1 uds.	44.53	89.06	89.06	m3
- Edif. Espesamiento - Zona bombas	611.52	611.52	611.52	m3
- Deposito Tampon (D = 15 m.) - 1 ud.	141.37	282.74	282.74	m3
- Deposito Fangos mixtos (8,40 x 7,20 x 0,40 m.) - 1 ud.	10.08	20.16	20.16	m3
- Edif. Deshidratación - Zona centrifugas y bombeo fangos	233.75	467.50	467.50	m3
- Volumen total a desodorizar	1219.38	1827.24	1827.24	m3
- Número de renovaciones	8	10	10	renov/h
- Caudal de aire a tratar	9,755.04	18,272.40	18,272.40	m3/h
- Caudal de aire adoptado	10,000	20,000	20,000	m3/h
- Sistema lavado aire viciado:	Via quimica		Via quimica	
- Numero de Istalaciones de desodorización	1	2	2	ud
- Numero Torres de lavado (2 en serie)	2	4	4	ud
- Dimensiones unitarias:				
- Diametro	1.60	1.60	1.60	m
- Altura Total	4.20	4.20	4.20	m
- Altura liquido recirculación	0.80	0.80	0.80	m
- Altura relleno	2.00	2.00	2.00	m
- Velocidad de paso por la torre	1.38	1.38	1.38	m/s
- Numero Ventiladores	1	1	1	ud
- Caudal unitario ventilador	10,000	20,000	20,000	m3/h
- Presión	200	200	200	mm.c.a.
- Potencia	11	11	11	kw
- Numero de Bombas recirculación (1 por torre + 1 rva.)	3	6	6	ud
- Numero de Bombas en servicio	2	4	4	ud
- Caudal unitario	80	80	80	m3/h
- Presión	25	25	25	m.c.a.
- Potencia unitaria	11	11	11	kw
- Reactivos. Hipoclorito sódico (ClONa al 14%):				
- Dosificación de reactivo	0.38	0.38	0.38	ml/m3 aire
- Consumo horario de reactivo	3.80	7.60	7.60	l/h
- Núm horas funcionamiento desodorización	12	12.00	12.00	h/dia
- Consumo diario de reactivo comercial (1,24 kg/l)	45.60	91.20	91.20	l/dia
- Volumen deposito almacenamiento (35 d)	10	10	10	m3
- Número de bombas dosificadoras	1+1Rv	2+1Rv	2+1Rv	ud
- Caudal unitario bomba dosificadora	0-10	0-10	0-10	l/h
- Reactivos. Hidroxido sódico (NaOH al 25%):		0		
- Dosificación de reactivo	0.04	0.04	0.04	gr/m3 aire
- Consumo horario de reactivo	0.40	0.80	0.80	Kg/h
- Núm horas funcionamiento desodorización	12	12	12	h/dia
- Consumo diario de reactivo comercial (1,52 kg/l)	4.80	9.60	9.60	Kg/dia

- Volumen deposito almacenamiento (60 d)	200	200	200	l
- Número de bombas dosificadoras	1+1Rv	2+1Rv	2+1Rv	ud
- Caudal unitario bomba dosificadora	0-4	0-4	0-4	l/h
- Reactivos. Acido sulfurico (H_2SO_4 al 98%):		0		
- Dosificación de reactivo	0.033	0.033	0.033	gr/m3 aire
- Consumo horario de reactivo	0.33	0.66	0.66	Kg/h
- Núm horas funcionamiento desodorización	12	12	12	h/dia
- Consumo diario de reactivo comercial (1,84 kg/l)	3.96	7.92	7.92	Kg/dia
- Volumen deposito almacenamiento (65 d)	150	150	150	l
- Número de bombas dosificadoras	1+1Rv	2+1Rv	2+1Rv	ud
- Caudal unitario bomba dosificadora	0-4	0-4	0-4	l/h

ANEXO NÚM. 4

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Índice

1. Introducción 1
2. Línea piezométrica. Pretratamiento 1
2.1. Datos de partida - caudales PTAR 1
2.2. Pozo de gruesos y desbaste de sólidos muy gruesos 2
2.3. Desbaste de sólidos muy gruesos 2
2.4. Desbaste de sólidos gruesos 3
2.5. Elevación de agua bruta a tamizado 3
2.6. Tamizado de finos 4
2.7. Canal de alimentacón a desarenadores 4
2.8. Desarenadores – Fase 1 4
2.9. Excedentes de caudales desarenadores 5
3. Línea piezométrica. Línea de agua 6
3.1. Datos de partida - Caudales PTAR 6
3.2. Conducción de alimentación de pretratamiento a arqueta de reparto de decantadores primarios 7
3.3. Arqueta de reparto de caudales a decantadores primarios 8
3.4. Conducción de entrada a decantador primario 8
3.5. Decantador primario 9
3.6. Arqueta de recogida de agua de los decantadores 11
3.7. Conducción de alimentación a reactores biológicos 11
3.8. Arqueta de entrada a reactores biológicos 12
3.9. Arqueta de salida de reactor biológico 12
3.10. Conducción de alimentación a decantador secundario 13
3.11. Decantador secundario 14
3.12. Conducción de salida de decantación secundaria a arqueta de reunión 16
3.13. Conducción de salida de arqueta de reunión a cámara de cloración 16
3.14. Cámara de cloración - canales de oxidación 17
3.15. Conducción a arqueta de restitución en PTAR 18
3.16. Conducción de salida a punto final de vertido - provisional 19
4. Resumen. Línea piezométrica 19

1. Introducción

A efectos del Calculo Hidráulico de la Línea Piezometrica de la P.T.A.R en el Pretratamiento, se efectúa el diseño para el Caudal de la 3ª Fase es decir Año horizonte 2035 y para la la Linea de Agua, se calcula para Dos Líneas de Tratamiento, es decir para la 1ª Fase el Año actual 2015.

2. Línea piezométrica. Pretratamiento

2.1. Datos de partida - caudales PTAR

Volumen diario a depurar: 63.600 m3/día. Año Horizonte 2035

- Caudal medio: Qmed: 2.650 m3/h (736,11 l/s)
- Caudal mínimo: Qmin: 1.590 m3/h (441,67 l/s)
- Caudal punta (1,89 x Qmed): Qpta: 5.009 m3/h (1.391,39 l/s)
- Caudal máx. diseño de: Elevación y pretratamiento: QPretram: 6.625 m3/h (1.840,28 l/s)

- **Cota rasante colector llegada a P.T.A.R. +52,35**

Colector de llegada:

Diámetro colector de llegada: 2.000 mm

Pendiente geométrica: 0,55 m / km

- Rugosidad absoluta K = 0,40 mm
- Calado agua a Caudal punta (1,89 x Qmed) Tratamiento biológico: 0,84 m
- Velocidad a Caudal punta Tratamiento biológico 1,07 m/s
- Calado agua a Caudal máximo Pretratamiento (2,50 x Qmed): 0,97 m
- Velocidad a Caudal máximo Pretratamiento 1,13 m/s
- **Nivel líquido agua en entrada P.T.A.R. (Qmax): +53,19**

  +52,35 + 0,84 = + 53,19
- **Nivel líquido agua en entrada P.T.A.R. (QPretrat): +53,32**

  +52,35 + 0,97 = + 53,32

Perdida de carga en llegada de aguas residuales de colector y descarga a pozo de gruesos (adoptado) = 0,10 m

- **Nivel líquido agua en pozo de gruesos: +53,22**

  +53,32 - 0,10 = + 53,22

-Para efectuar el control de los caudales de agua residual a la entrada de la P.T.A.R. se dispone de compuerta mural de aislamiento total o parcial con regulación motorizada, de dimensiones 2,20 x 2,20 m.

-Para realizar la medida de caudales de aportación del colector a la P.T.A.R., se sitúa en el último tramo del colector un equipo de medida de caudal, de tipo piezometrico de integración de velocidades-altura en conducción circular en régimen abierto.

-Para evacuar las aguas excedentes de llegada del colector y el by-pass total o parcial de la P.T.A.R. se dispondrán de uno o varios aliviaderos en el trazado de los colectores para vertidos de caudales excedentes a canal o curso de agua permitido.

2.2. Pozo de gruesos y desbaste de sólidos muy gruesos

Datos base de dimensionamiento:

Volumen diario a depurar: 63.600 m3/día. Año Horizonte 2035

Caudal medio: Qmed: 2.650 m3/h (736,11 l/s)

Caudal mínimo: Qmin: 1.590 m3/h (441,67 l/s)

Caudal punta (1,89 x Qmed) : Qpta: 5.009 m3/h (1.391,39 l/s)

Caudal máx. diseño Pretratamiento: QPretram: 6.625 m3/h (1.840,28 l/s)

2.3. Desbaste de sólidos muy gruesos

Cálculo de Perdidas de carga en rejas fijas de protección rejas de gruesos automáticas, para retención de residuos en propio pozo de gruesos:

Número de canales de paso de sólidos muy gruesos = 2 ud

Anchura unitaria canal de paso: W = 2,00 m

Calado de agua para caudal máximo Pretratamiento (QPretrat): hPretra = 1,15 m

Velocidad de aproximación: Va = 6.625 m3/h / 2x 2,00 m / 1,15 m / 3600 = 0,40 m/s

Perdida de carga en reja: Pcr = K1*K2*K3*Va2/2g

- Luz libre entre pletinas (e) = 100 mm
- Ancho de pletinas (d) = 130 mm
- Longitud de pletinas (z) = 142 mm
- Ancho de canal (W) = 2,00 m
- Ancho útil unitario de paso (Wr) = 1,00 m

-- Coeficiente de atasco 70% : (K1) = 2,04

-- Coeficiente Sección horizontal reja (K2) = 1,00

---- Parámetro e/(e+d) = 0,43

---- Parámetro (z/4) *((2/e)+(1/h)) = 0,74

-- Coeficiente sección paso barrotes (K3) (s/Tabla Degremont) =5,70

Perdida de carga en reja para QPretram: Pcr = K1*K2*K3*Va2/2g = 0,095 m

Perdida de carga adoptada en rejas: = 0,10 m

- **Nivel líquido agua en entrada canales desbaste de sólidos gruesos +53,12**

  +53,22 - 0,10 = + 53,12

2.4. Desbaste de sólidos gruesos

Se efectúa el cálculo hidráulico para la línea piezometrica en condiciones desfavorables de funcionamiento, es decir atendiendo al paso del Caudal máx. diseño Pretratamiento: QPretram: 6.625 m3/h (1.840,28 l/s) – Año Horizonte 2035, por dos canales dotados de rejas de sólidos gruesos limpieza automática.

Cálculo de Perdidas de carga:

Anchura unitaria canal sólidos gruesos: W = 1,50 m

Número de canales en funcionamiento para $Q_{Pretram}$ = 2 ud

Calado de agua para QPretrat (2 canales con rejas) - W = 1,50 m): h_{Pretra} = 1,15 m

Velocidad de aproximación: Va = 6.625 m3/h / 2x 1,50 m / 1,15 m / 3600 = 0,53 m/s

Perdida de carga en reja: $Pcr = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot Va^2/2g$

- Luz libre entre pletinas (e) = 30 mm
- Ancho de pletinas (d) = 15 mm
- Longitud de pletinas (z) = (5·d) = 75 mm
- Ancho de canal (W) = 1,50 m
- Ancho útil unitario de paso (Wr) = 1,00 m
    - Coeficiente de atasco (K1) = 2,04
    - Coeficiente Sección horizontal reja (K2) = 1,00
        - Parámetro e/(e+d) = 0,67
        - Parámetro (z/4) ·((2/e)+(1/h)) = 1,27
    - Coeficiente sección paso barrotes (K3) (s/Tabla Degremont) =0,80

Perdida de carga en reja para $Q_{Pretram}$: $Pcr = K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot Va^2/2g$ = 0,02 m

Perdida de carga adoptada en rejas: = 0,20 m

- **Cota solera canal salida de desbaste: +51,97**
- Calado de agua para $Q_{Pretrat}$ =1,15 m2
- **Nivel líquido agua en canal de entrada rejas (QPretrat): +53,12**

  Pérdida de carga en rejas de gruesos y finos: 0,20 m a Q_{pta}
- **Nivel líquido agua en canal de salida rejas (QPretrat): +52,92**

2.5. Elevación de agua bruta a tamizado

Para contemplar la posibilidad de efectuar el by-pass del depósito de homogeneización, será:

- **Nivel líquido máximo en pozo de bombeo +52,92**

  (igual a nivel salida rejas de finos (Q_{med})

Altura de regulación de pozo: 1,80 m

- **Nivel líquido mínimo en pozo de bombeo: +51,12**

Altura sumergencia requerida por bomba: 0,60 m

- **Nivel solera punto bajo cámara de bombas: +50,52**

Altura manométrica de las bombas:

- **Nivel líquido necesario en canal desbaste de finos-tamizado: +60,55**
- Altura por codo de descarga superior = 0,53 m
- **Nivel líquido máximo en pozo de bombeo +52,92**
- **Nivel líquido mínimo en pozo de bombeo: +51,12**

Altura geométrica mínima = =60,55 – 52,92 = 7,63 m +0,50 (resguardo muro) + 0,87 m codo de descarga superior = 9,00 m.

Altura geométrica máxima = 60,55 -51,12 = 9,43 m +0,50 (resguardo muro) + 0,87 m codo de descarga superior = 10,80 m.

Altura manométrica máxima adoptada = 11,00 mca.

2.6. Tamizado de finos

- **Nivel líquido necesario en canal desbaste de finos-tamizado: +60,55**
- Anchura unitaria canal sólidos finos-tamizado: W = 1,00 m
- Número de canales en funcionamiento para $Q_{Pretram}$ = 2 ud (caso más desfavorable de funcionamiento para niveles piezometricos)
- Calado de agua para $Q_{Pretrat}$ (2 canales con tamiz - W = 1,00 m): h_{Pretra} = 1,22 m
- Velocidad de aproximación: V_a = 6.625 m3/h / 2x1,0 m / 1,22 m / 3600 = 0,75 m/s
- Perdida por Paso por compuerta K = 0,30
- h = 0,30 x = 0,01 m – se adopta 0,02 m
- **Cota solera canal de entrada desbaste finos-tamizado: +59,33**

  +60,55 – 1,22 = 59,33
- **Nivel líquido agua en canal de entrada tamiz (QPretrat): +59,53**

  +60,55 – 0,02 = 60,53

Perdida de carga adoptada en tamices = 0,24 m

- **Nivel líquido agua en canal de salida tamizado (QPretrat): +60,29**

  +60,53 – 0,24 = 60,29

2.7. Canal de alimentacón a desarenadores

- **Nivel líquido en canal de entrada desarenadores: +60,29**
- Igual nivel de salida canales de tamizado + 60,29

2.8. Desarenadores – Fase 1

Caudal máximo diseño en Pretratamiento-Fase 1: $Q_{Pretram}$: 3.313 m3/h = 0,920 m^3/s

Nº de desarenadores: 2 ud

Caudal máximo por desarenador: 1.656 m^3/h = 0,460 m^3/s

Compuerta de entrada, en cada desarenador:

- Anchura: 0,80 m
- Altura nivel líquido: 1,00 m
- Sección de paso: 0,80 x 1,00 = 0,80 m^2
- Velocidad de paso: V = 0,460 / 0,80 = 0,58 m/s

Pérdidas localizadas, Coeficiente K :

- Puesta en velocidad = 1,00
- Cambio de sentido 1,13
- Paso por compuerta: 0,30

K = 2,43

$$\Delta h = 2,43 \times \frac{V^2}{2g} = 0,04 \text{ m}$$

Pérdida de carga paso desarenador (adoptada). $\Delta h = 0,05$ m

- **Nivel líquido en desarenador: +60,24**

  +60,29 - 0,05 = 60,24

Salida desarenadores: por vertedero lineal.

Caudal máximo por desarenador: 1.656 m^3/h = 0,460 m^3/s

Longitud de vertedero: 1 ud x 5,20 m

Caudal por m de vertedero: $q = \frac{460}{1x5,20} = 88,46$ l/s/m

Aplicando la fórmula de "BAZIN" para vertederos de pared delgada

$q = 0,415 \sqrt{2g}\ h^{3/2} = 1,8382\ h^{3/2}$

Altura de lámina vertiente: 0,135 m

- **Cota umbral de vertedero (chapa) salida desarenador: +60,105**

  +60,24 - 0,135 = 60,105

Resguardo chapa 0,055 m

Cota umbral vertedero de hormigón: 660,105 – 0,055 = 660,05 = + 658,87

Resguardo mínimo por aireación: h = 0,05 m

- **Nivel líquido en canal de salida desarenadores: +60,00**

  +60,105 – 0,055 -0,05 =+60,00

2.9. Excedentes de caudales desarenadores

Se diseña una obra de para realizar la derivación de los caudales procedentes del tamizado para conducirlos hacia el by-pass general o bien para la alimentación a los futuros Desarenadores de 2ª y 3ª Fase, que serian similares a los diseñados en 1ª Fase.

En un extremo del canal de alimentación a desarenadores 1ª Fase se ejecutara una arqueta profunda donde descargara el canal de entrada a desarenadores, dotándolo de una compuerta rebosadero regulable para derivar los caudales excedentes de 1ª Fase.

- **Nivel líquido en canal de entrada desarenadores (1ª Fase): +60,29**
- **Cota solera de canal de entrada desarenadores: +59,24**
  - Altura de lámina en entrada canal desarenadores: + 60,29 - 59,24 = 1,05 m
  - Anchura de canal = 1,65 m

Elemento de regulación: Compuerta rebosadero

Caudal máx. diseño Pretratamiento – Fase 3ª – $Q_{Max.Pretram}$= 6.625 m3/h = 1,840 m^3/s

Caudal máximo diseño en Pretratamiento - Fase 1: $Q_{Pretram}$: 3.313 m3/h = 0,920 m^3/s

Caudal de regulación a derivar = 1,840 – 0,920 = 0,920 m^3/s

- Anchura compuerta rebosadero: L = 1,20 m
- Caudal por m de vertedero: q = 0,920 / 1,20 = 0,767 m3/s

Aplicando fórmula de "BAZIN" para vertederos de pared delgada, resulta:

q = 0,415 $\sqrt{2g}\ h^{3/2}$ = 1,8382 $h^{3/2}$, resulta:

- Altura de lámina vertiente: 0, 56 m

- **Nivel de umbral rebosadero en compuerta de regulación: +59,73**

  +60,29 -0,56 = +59,73

Conducción de caudales excedentes: Diámetro = 1.200 mm – Superficie = 1,131 m2

- Velocidad a sección llena = 1,840 / 1,131 = 1,13 m/s

Evacuación del máximo caudal de alimentación a desarenadores (Fase 3ª) Q = 1,840 m3/s

- Anchura de canal (b) = 1,65 m
- Calado critico en canal rectangular: hc = ((1/g x (Q / b)2)1/3
- hc = (0,319 x (1,840 / 1,65)) 2/3 = 0,51 m
- **Nivel líquido en canal de entrada desarenadores (evacuando el caudal máximo admisible en Pretratamiento): +59,75**

  +59,24 + 0,51 = +59,75

3. Línea piezométrica. Línea de agua

3.1. Datos de partida - Caudales PTAR

Año de Diseño 2015 – Líneas de Tratamiento de Agua = Dos.

Volumen diario a depurar: 31.800 m3/día.

Caudal medio: Qmed.: 1.325 m3/h = 0,368 m3/s

Caudal mínimo: Qmin: 795 m3/h = 0,221 m3/s

Caudal punta (1,89 x Qmed) : Qpta.: 2.504 m3/h = 0,696 m3/s

3.2. Conducción de alimentación de pretratamiento a arqueta de reparto de decantadores primarios

- **Nivel líquido en arqueta salida Pretratamiento: +58,90**

Número de líneas de alimentación - conducciones: 1 ud

Caudal medio: Q_{med}: = 1.325 m^3/h = 0,368 m^3/s

Caudal punta: Q_{pta}: = 2.504 m^3/h = 0,696 m^3/s

Tubería: DN 900 mm

Sección: 0,6362 m^2

Velocidad: 0,696 / 0,6362 = 1,094 m/s

Perdidas lineales: s / formula "PRANDTL-COLEBROOK".

$$\frac{1}{\sqrt{1}} = -2\ \log_{10}\left(\frac{K}{3{,}71\,D} + \frac{2{,}51}{Re\,\sqrt{\lambda}}\right)$$

K = 2 mm (tubería en servicio)

ν = viscosidad cinemática = 1.301 x 10^{-6} m^2/s

Fórmula de "DARCY": i = $\frac{\lambda}{D} = \frac{V^2}{2g}$ para pérdidas unitarias de carga (m/m), resulta:

i_1 = 0,0016 m/m

Longitud de la tubería L_1 = 50,00 m

Perdidas lineales: $\Delta h_1 = i_1 \cdot L_1$ = 0,0016 x 50 = 0,08 m

Perdidas localizadas: $\Delta h_2 = K \cdot \frac{V^2}{2g}$

Coeficiente K :

-	Puesta en velocidad =	1,00
-	Entrada	0,50
-	Cambio de sentido	1,13
-	Medida de caudal	0,05
-	3 codos 90º	1,20
-	Cono convergente	0,25
-	Cono divergente	0,07
-	Salida	0,12
		K = 4,32

Perdidas localizadas $\Delta h_2 = 4{,}32 \cdot \frac{1{,}094^2}{2x9{,}8} =$ 0,026 m

Pérdidas totales Δht = Δh1 + Δh2 = 0,08 +0,26 ⍰ 0,34 m

Perdida adoptada + resguardo: 0,39 m.

- **Nivel líquido en arqueta reparto decantadores: +58,51**

+58,90 - 0,39 = 58,51

3.3. Arqueta de reparto de caudales a decantadores primarios

Ajuste de reparto por vertedero, regulación manual según medidor de caudal.

Caudal punta por línea: 1.252 m^3/h = 0,348 m^3/s

Entrada a cada Decantador primario: por vertedero

Longitud de vertedero por línea: L = 2,00 m

Caudal por m de vertedero: q = 0,348/ 2 = 0,174 m^3/s

Aplicando fórmula de "BAZIN" para vertederos de pared delgada,

q = 0,415 $\sqrt{2g}\ h^{3/2}$ = 1,8382 $h^{3/2}$, resulta:

Altura de lámina vertiente: 0,21 m

- Cota umbral de vertedero (chapa) arqueta reparto: **+58,30**

  +58,51 - 0,21 = 58,30

- Cota umbral de vertedero hormigón (resguardo 5 cm): +58,25

Resguardo por aireación: h = 0,15 m.

- Nivel líquido en cámara de entrada decantador **+58,10**

  +58,25 - 0,15 = 58,10

3.4. Conducción de entrada a decantador primario

Caudal punta por decantador: 1.252 m^3/h = 0,348 m^3/s

Tubería: DN 600 mm

Sección: 0,2827 m^2

Velocidad: 0,348 / 0,2827 = 1,23 m/s

Perdidas lineales: s / formula "PRANDTL-COLEBROOK".

$$\frac{1}{\sqrt{1}} = -2\ \log_{10}\left(\frac{K}{3{,}71\,D} + \frac{2{,}51}{Re\ \sqrt{\lambda}}\right)$$

K = 2 mm (tubería en servicio)

ν = viscosidad cinemática = 1.301 x 10^{-6} m^2/s

Fórmula de "DARCY": i = $\frac{\lambda}{D} = \frac{V^2}{2g}$ para pérdidas unitarias de carga (m/m), resulta:

i_1 = 0,0034 m/m

Longitud de la tubería L_1 = 26,00 m

Perdidas lineales: $\Delta h_1 = i_1 \cdot L_1$ = 0,0034 x 26 = 0,09 m

Perdidas localizadas: $\Delta h_2 = K \cdot \frac{V^2}{2g}$

Coeficiente K :

- Puesta en velocidad = 1,00
- Entrada 0,50
- 1 codo 90º 0,40

  K= 1,90

Perdidas localizadas $\Delta h_2 = 1{,}90 \cdot \frac{1{,}23^2}{2x9{,}8} = 0{,}15$ m

Salida parte central decantador:

4 orificios de: b = 0,40 m h = 0,45 m.

Sección de paso: 4 x 0,40 x 0,45 = 0,72 m^2

Velocidad: 0,348 / 0,72 = 0,48 m/s

Coeficiente K (cambio de dirección) = 1,25

$\Delta h_3 = K \cdot \frac{V^2}{2g} = 1{,}25 \cdot \frac{0{,}48^2}{2x9{,}8} = 0{,}015$ m

Pérdidas totales $\Delta h_t = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3 = 0{,}09 + 0{,}15 + 0{,}015 = 0{,}26$ m

Perdida adoptada: 0,35 m.

- **Nivel líquido en decantador primario:** **+57,75**

  +58,10 - 0,26 = 57,75

3.5. Decantador primario

Caudal punta por decantador: 1.252 m^3/h = 0,348 m^3/s

Caudal máximo de salida por medio canal perimetral del decantador:

1252,25 m3/h /2 = 626,12 m3/h = 0,174 m3/s

y aplicando coef. por reparto desigual 1,20

Caudal máximo medio canal decantador: 1,20 x 0,174 = 0,209 m3/s

Vertedero perimetral (medio decantador)

L = π x R = 3,14 (27,00 / 2 – 0,80) = 39,90 m.

$q = \frac{Q_{max}}{L} = \frac{1{,}20 \text{ x } 174}{39{,}90} = 5{,}24$ l/seg/ml

Aplicando la fórmula de “GOURLEY” para vertederos triangulares, con densidad de 20 ud/ml y □ = 60º:

q = 1,32 (tg □/2) x $h^{2,47}$ resulta una lámina vertiente h = 0,036 m.

- **Cota umbral de vertedero de chapa (vértice inferior)** **+57,714**

57,75 – 0,036 = 57,714

Resguardo a coronación hormigón: Δh = 0,051 m.

- **Cota umbral de vertedero de hormigón** **+57,65**

Resguardo por aireación: Δh = 0,10 m.

- **Nivel líquido en el canal perimetral, punto alto (P.A.)** **+57,55**

+ 57,65 – 0,10 = + 57,55

Nivel solera canal = + 57,05

Pérdida de carga en el canal:

Sección mojada: S = 0,60 x 0,45 = 0,27 m^2.

Perímetro mojado: p = 2 x 0,45 + 0,60 = 1,50 m.

Radio hidráulico: R = $\frac{0,27}{1,5} = 0,18$ m.

Según "BAZIN" para $\gamma = 0,16$; C = $\frac{87\sqrt{R}}{\gamma + \sqrt{R}} = 63,20$

Caudal para medio canal:

Q = $\frac{1,20 \text{ x } 0,174}{2} = 0,209$ m^3/seg; Velocidad V = $\frac{0,209}{0,27}$ = 0,77 m/s

Por la fórmula de "CHEZY": i = $\frac{V^2}{C^2 \text{ x } R}$

i = $\frac{0,77^2}{63,2^2 \text{ x } 0,18} \approx 0,000825$ m/m

Longitud de medio canal:

L = $\frac{\pi * D}{2} = \frac{3,14}{2}(27,00 - 0,60) = 41,46$ m

Por descarga lineal de agua a canal Δh_1 = i x L / 3

Δh_1 = 0,000825 x 41,46 / 3 ≈ 0,011 m.

Pérdidas localizadas:

$\Delta h_2 = K\frac{V^2}{2g} = 1,00\frac{0,77^2}{19,6} \approx 0,030$ m.

Pérdida total:

$\Delta H = \Delta h_1 + \Delta h_2$ = 0,011 + 0,03 = 0,041 m.

- **Nivel líquido en el canal perimetral, punto bajo (P.B.):** **+57,51**

57,55 – 0,04 = 57,51

Pérdida por cambio de sentido en punto bajo paso a arqueta N.S + 656,80

Sección de paso en salida: 0,80 x 0,76 = 0,61 m2

Velocidad V = 0,348 / 0,61 = 0,57 m/s

$\Delta h_1 = K\frac{V^2}{2g} = 1,13\ \frac{0,57^2}{19,6} \approx 0,02$ m.

- **Nivel liquido en arqueta salida decantador primario: +57,49**

57,51 – 0,02 = 657,49

3.6. Arqueta de recogida de agua de los decantadores

Caudal punta por decantador: 1.252 m3/h = 0,348 m3/s

Dimensiones canal de salida por decantador: 0,80 x 0,74 m = 0,59 m2

Velocidad V = 0,348 / 0,59 = 0,59 m/s

Dimensiones canal de reunión agua decantadores: 1,00 x 0,74 / Sección = 0,74 m2

Velocidad V = 2 x 0,348 / 0,74 = 0,70 m/s

Pérdidas localizadas por cambio de dirección:

Coeficiente K (cambio de dirección) = 1,13

□h3 = □ = 1,13 0,03 m

Pérdidas totales □ht = □h1 + □h2 + □h3 = 0,01 (estimada) +0,03 = 0,04 m

Perdida adoptada: 0,04 m.

- **Nivel liquido arqueta recogida aguas decantadores primarios: +57,45**

  + 57,49 – 0,04 = +57,45

3.7. Conducción de alimentación a reactores biológicos

Caudal punta (1,89 x Qmed) : Qpta.: 2.504 m3/h = 0,696 m3/s

Número de conducciones de alimentación desde decantadores = 1 ud

Tubería: DN 900

Sección: 0,6362 m2

Velocidad: 0,696 / 0,6362 = 1,094 m/s

Perdidas lineales: s / formula “PRANDTL-COLEBROOK” para □ = 2 mm (tubería en servicio)

n = viscosidad cinemática = 1.301 x 10-6 m2/s

y fórmula de “DARCY” i = para pérdidas unitarias de carga (m/m), resulta:

i1 = 0,00096 m/m

Longitud de la tubería L1 = 50,00 m

Perdidas lineales: Δh1 = i1 · L1 = 0,00096 x 50 = 0,048 m

Perdidas localizadas: □h2 = K

Coeficiente K :

- Puesta en velocidad = 1,00
- Entrada 0,50
- 1 cambio de dirección 1,13
- Salida 0,12

K = 2,75

Perdidas localizadas Δh2 = 2,75 0,168 m

Pérdidas totales Δht = Δh1 + Δh2 = 0,048 +0,168 = 0,216 m 0,22 m

Perdida adoptada + resguardo piezometrica: 0,10 m.

- Nivel líquido en arqueta entrada a reactor biológico: +57,25
  +57,45 - 0,22 - 0,10 = 57,25

3.8. Arqueta de entrada a reactores biológicos

Caudal punta (1,89 x Qmed) = 2.504 m3/h = 0,696 m3/s

Nº de reactores: 2 ud.

Caudal punta por reactor o línea: (0,696 m3/h / 2) = 1.252 m3/h = 0,348 m3/s

Caudal total de recirculación exterior de fangos = 1.500 m3/h = 0,417 m3/s

Caudal de recirculación exterior de fangos, por línea = 750 m3/h = 0,208 m3/s

Caudal total de paso por línea: agua + recirc. = 0,348 + 0,208 = 0,556 m3/s.

Caudales adoptado en dimensionamiento, por línea = 0,600 m3/s:

Perdidas de carga localizadas:

Entrada de paso por compuerta canal de 0,75 m x 0,90 m. - S = 0,68 m2

Velocidad de paso: V = 0,600 / 0,68 = 0,88 m/s

Coeficiente K = 1,0 + 1,13 = 2,13

- Perdidas localizadas: 2,13 x 0,882 / 19,6 = 0,08 m
- Resguardo seguridad = 0,02 m
- Nivel líquido en reactor biológico: +57,15
  +67,25 - 0,08 - 0,02 = +57,15

3.9. Arqueta de salida de reactor biológico

Salida del reactor biológico por vertedero lineal (agua + fangos recirculación externa)

Caudal total máximo salida por línea: 0,348 + 0,208 = 0,556 m3/s adoptado 0,600 m3/s

Longitud de vertedero: L = 15,00 m

Caudal por m de vertedero: q = 0,600 / 15,00 = 0,040 m3/s / m

Aplicando fórmula de “BAZIN” para vertederos de pared delgada,

q = 0,415 = 1,8382 h3/2, resulta:

Altura de lámina vertiente: 0,08 m + Resguardo = 0,02

- Cota umbral de vertedero (chapa) salida biológico: +57,05
  +57,15 - 0,08- 0,02 = 57,05
- Cota umbral de vertedero hormigón (resguardo 5 cm): +57,00

Resguardo por aireación: h = 0,15 m.

- Nivel líquido en canal salida reactor biológico Punto alto (P.A.) +56,85
  +57,00 - 0,15 = 56,85

Pérdida de carga en el canal.

Caudal máximo por reactor adoptado: (agua y recirculación) = 0,600 m3/s

Sección mojada: S = 0,80 x 0,85 = 0,68 m2.

Perímetro mojado: p = 2 x 0,85 + 0,80 = 2,50 m.

Radio hidráulico: R = m.

Según "BAZIN" para = 0,16; C =

Caudal por canal de un reactor:

Caudal = 0,600 m3/seg; Velocidad V = = 0,88 m/s

Por la fórmula de "CHEZY": i =

i = m/m

Longitud del canal: L = 15 m. – No se considera la alimentación lineal de caudales

Δh1 = 0,00075 x 15,00 0,011 m.

Pérdidas localizadas, puesta en velocidad:

h2 =

Pérdida total:

ΔH = Δh1 + Δh2 = 0,011 + 0,04 = 0,051 m. = 0,05 m

- Nivel líquido en el canal de salida, punto bajo (P.B.): +56,80
  +56,85 – 0,05 = +56,80

Pérdida por cambio de sentido en punto bajo:

Sección de paso: 1,20 x 0,80 = 0,96 m2

Velocidad = 0,600 / 0,96 = 0,625 m/s*

Δh1 = K = 0,02 m

Resguardo piezometrica = 0,08 m

Nivel líquido en arqueta salida reactores: +56,70
+56,80 – 0,02 – 0,08 = 56,70

3.10. Conducción de alimentación a decantador secundario

Caudal máximo adoptado por línea de reactor a decantador = 0,600 m3/s

Tubería: DN 900 mm

Sección: 0,6362 m2

Velocidad: 0,600 / 0,6362 = 0,943 m/s

Perdidas lineales: s / formula "PRANDTL-COLEBROOK" para = 2 mm (tubería en servicio)

n = viscosidad cinemática = 1.301 x 10-6 m2/s

y fórmula de "DARCY"

i = para pérdidas unitarias de carga (m/m), resulta:

i1 = 0,0012 m/m

Longitud de la tubería L1 = 70,00 m

Perdidas lineales: □h1 = i1 x L1 = 0,0012 x 70 = 0,084 m

Perdidas localizadas: □h2 = □

Coeficiente K :

- Puesta en velocidad = 1,00
- Entrada 0,50
- 2 codos 45º 2 x 0,20 = 0,40
- 1 codos 90º 0,40
- 1 arqueta intermedia 0,62
- Salida 0,12

  □ = 3,04

Perdidas localizadas □h2 = 3,04 0,138 m

Salida parte central decantador:

4 orificios de: b = 0,40 m h = 0,45 m.

Sección de paso: 4 x 0,60 x 0,45 = 1,08 m2

Velocidad: 0,600 / 1,08 = 0,56 m/s

□h3 = □ = 1,25 0,02 m

Pérdidas totales □ht = □h1 + □h2 + □h3 = 0,084 +0,138 + 0,02 = 0,242 m

Perdida adoptada: 0,25 m.

- Nivel líquido en decantador secundario +56,45

  +56,70 - 0,25 = 56,45

3.11. Decantador secundario

Numero de dacantadores: 2 ud.

Caudal punta (1,89 x Qmed) (Sin considerar recirculación) = 2.504 m3/h = 0,696 m3/s

Numero de dacantadores: 2 ud.

Caudal punta de salida por medio decantador: 2.504 m3/h /4 = 626 m3/h = 0,174 m3/s

Aplicando coef. por reparto desigual 1,20

Caudal máximo medio canal decantador: 1,20 x 0,174 = 0,209 m3/s

Vertedero perimetral (medio decantador)

L = □ x R = 3,14 (35,00/2 – 0,80) = 52,46 m.

q =

Aplicando la fórmula de “GOURLEY” para vertederos triangulares, con densidad de 14 ud/ml y a = 60º:

q = 1,32 (tg a/2) x h2,47 resulta una lámina vertiente h = 0,04 m.

- Cota umbral de vertedero de chapa (vértice inferior) +56,41

56,45 - 0,04 = 656,41

Resguardo a coronación hormigón: h = 0,06 m.

- Cota umbral de vertedero de hormigón +56,35

Resguardo por aireación: h = 0,10 m.

- Nivel líquido en el canal perimetral, punto alto (P.A.) +56,25

56,35 – 0,10 = 56,25

Nivel solera canal = + 55,90

Pérdida de carga en el canal:

Sección mojada: S = 0,60 x 0,45 = 0,27 m2.

Perímetro mojado: p = 2 x 0,45 + 0,60 = 1,50 m.

Radio hidráulico: R = m.

Según “BAZIN” para = 0,16; C =

Caudal para medio canal:

Q = m3/seg; Velocidad V = = 0,77 m/s

Por la fórmula de “CHEZY”: i =

i = m/m

Longitud de medio canal:

L =

Por descarga lineal de agua a canal h1 = i x L / 3

h1 = 0,000825 x 54,04 / 3 0,015 m.

Pérdidas localizadas:

h2 =

Pérdida total:

H = h1 + h2 = 0,015 + 0,03 = 0,045 m = 0,05 m aprox.

- Nivel líquido en el canal perimetral, punto bajo (P.B.): +56,20

  56,25 – 0,05 = 56,20

Pérdida por cambio de sentido en punto bajo paso a arqueta N.S + 55,90

Sección de paso en salida: 1,40 x 0,40 = 0,56 m2

Velocidad V = 0,348 / 0,56 = 0,62 m/s

h1 = K

- Nivel liquido en arqueta salida decantador secundario: +56,18

  56,20 – 0,02 = 56,18

3.12. Conducción de salida de decantación secundaria a arqueta de reunión

Caudal punta (1,89 x Qmed) por decantador = 1.252 m3/h = 0,348 m3/s

Tubería: DN 700 mm.

Sección: 0,3846 m2

Velocidad: 0,348 / 0,3846 = 0,91 m/s

Perdidas lineales: s / formula "PRANDTL-COLEBROOK" para = 2 mm (tubería en servicio)

n = viscosidad cinemática = 1.301 x 10-6 m2/s

y fórmula de "DARCY" i = para pérdidas unitarias de carga (m/m), resulta:

i1 = 0,00154 m/m

Longitud de la tubería L1 = 26,00 m

Perdidas lineales: h1 = i1 x L1 = 0,00154 x 26 = 0,04 m

Perdidas localizadas: h2 = K

Coeficiente K :

- Puesta en velocidad = 1,00
- Entrada 0,50
- Salida 0,12

K = 1,62

Perdidas localizadas h2 = 1,62 x 0,068 m

Pérdidas totales ht = h1 + h2 = 0,04 +0,068 = 0,104 m

Perdida adoptada: 0,13 m.

Nivel líquido máximo en arqueta reunión decantadores secundarios +56,05

+56,18 - 0,13 = 56,05

3.13. Conducción de salida de arqueta de reunión a cámara de cloración

Caudal punta (1,89 x Qmed) 2.504 m3/h = 0,696 m3/s

Numero de conducciones = 1 ud (para dos decantadores)

Tubería: DN 900

Sección: 0,6362 m2

Velocidad: 0,696 / 0,6362 = 1,094 m/s

Perdidas lineales: s / formula "PRANDTL-COLEBROOK" para = 2 mm (tubería en servicio)

n = viscosidad cinemática = 1.301 x 10-6 m2/s

y fórmula de "DARCY" i = para pérdidas unitarias de carga (m/m), resulta:

i1 = 0,0016 m/m

Longitud de la tubería L1 = 35,00 m

Perdidas lineales: ⍰h1 = i1 • L1 = 0,0016 x 35 = 0,056 m

Perdidas localizadas: ⍰h2 = K

Coeficiente K :

- Puesta en velocidad = 1,00
- Entrada 0,50
- Conos convergente y divergente0,46
- Medidor de caudal 0,05
- Salida 0,12

  K = 2,13

Perdidas localizadas ⍰h2 = 2,13 0,13 m

Pérdidas totales ⍰ht = ⍰h1 + ⍰h2 = 0,056 +0,13 = 0,186 m ⍰ 0,19 m

Perdida adoptada + resguardo piezometrica: 0,25 m.

- Nivel líquido máximo en arqueta entrada cámara de cloración: +55,80

  +56,05 - 0,25 = +55,80

3.14. Cámara de cloración - canales de oxidación

Caudal punta (1,89 x Qmed) = 2.504 m3/h = 0,696 m3/s

a) Entrada de Paso por orificio sumergido D = 1,00 m x 1,00 m : S = 1,00 m2

Caudal total de paso = 0,696 m3/s.

Velocidad de paso: V = 0,696 / 1,00 = 0,696 m/s

Perdidas localizadas: ⍰h2 = K

Paso bajo compuerta sumergida: Coeficiente µ= 0,60 ; K = 2,78

Puesta en velocidad K = 1,00

Perdidas localizadas: ⍰h2 = 3,78 0,093 ⍰ 0,10 m

- Nivel líquido en cámara de contacto +55,70

  +55,80 –0,10 = 55,70

b) Salida por vertedero lineal

Caudal total punta salida cámara cloración: Qmax = 2.504 m3/h = 0,696 m3/s

Caudal medio: Qmed. = 1.325 m3/h = 0,368 m3/s

Caudal mínimo: Qmin = 795 m3/h = 0,221 m3/s

Longitud de vertedero: L = 1,00 m

- Caudal por m de vertedero a Qmax : qmax = 0,696 / 1,00 = 0,696 m3/s
- Caudal por m de vertedero a Qmed : qmed = 0,368 / 1,00 = 0,368 m3/s
- Caudal por m de vertedero a Qmin : qmin = 0,221 / 1,00 = 0,221 m3/s

Aplicando fórmula de “BAZIN” para vertederos de pared delgada,

q = 0,415 = 1,8382 h3/2, resulta:

- Altura de lamina vertiente para Qmax 0,52 m
- Altura de lamina vertiente para Qmed 0,35 m
- Altura de lamina vertiente para Qmin 0,24 m
- Cota umbral de vertedero de chapa (vértice inferior) +55,18
  55,70 - 0,52 = 55,18

Resguardo a coronación hormigón: h = 0,08 m.

- Cota umbral de vertedero de hormigón +55,10
  55,18 - 0,08 = 55,10

Resguardo de aireación: h = 0,30 m. a partir de umbral vertedero hormigón

- Nivel líquido en arqueta de salida cámara de contacto +54,80
  +55,10 – 0,30 = 54,80

3.15. Conducción a arqueta de restitución en PTAR

Caudal total punta salida cámara cloración: Qmax = 2.504 m3/h = 0,696 m3/s

Conducción de salida cámara de contacto a arqueta restitución vertido en P.T.A.R.

Tubería: DN 900 mm

Sección: 0,636 m2

Velocidad: 0,696 / 0,636 = 1,094 m/s

Perdidas lineales: s / formula “PRANDTL-COLEBROOK” para K = 2 mm

n = viscosidad cinemática = 1.301 x 10-6 m2/s

y fórmula de “DARCY” i = para pérdidas unitarias de carga (m/m), resulta:

i1 = 0,00161 m/m

Longitud de la tubería L1 = 15,00 m

Perdidas lineales: h1 = i1 x L1 = 0,00161 x 15,00 = 0,024 m 0,03 m

Perdidas localizadas: h2 = K

Coeficiente K :

- Puesta en velocidad = 1,00
- Entrada 0,50
- Salida 0,12
  K = 1,62

Perdidas localizadas h2 = 1,62 0,10 m

Pérdidas totales ht = h1 + h2 = 0,03 +0,10 = 0,13 m

Perdida adoptada: 0,15 m.

- Nivel líquido en arqueta de restitución de P.T.A.R.: 54,65
  +54,80 - 0,15 = + 54,65

3.16. Conducción de salida a punto final de vertido - provisional

Caudal total punta salida cámara cloración: Qmax = 2.504 m3/h = 0,696 m3/s
Conducción de salida cámara de contacto a arq. final vertido existente:
Tubería: DN 900 mm
Sección: 0,636 m2
Velocidad: 0,696 / 0,636 = 1,094 m/s
Perdidas lineales: s / formula "PRANDTL-COLEBROOK" para K = 2 mm

n = viscosidad cinemática = 1.301 x 10-6 m2/s
y fórmula de "DARCY" i = para pérdidas unitarias de carga (m/m), resulta:
i1 = 0,00161 m/m
Longitud de la tubería L1 = 90,00 m
Perdidas lineales: ⍰h1 = i1 x L1 = 0,00161 x 90,00 = 0,145 m = 0,15 m
Perdidas localizadas: ⍰h2 = K
Coeficiente K :

- Puesta en velocidad = 1,00
- 2 Arquetas intermedias 2 x 0,62 1,24
  K = 2,24

Perdidas localizadas ⍰h2 = 2,24 0,14 m
Perdidas totales ⍰ht = ⍰h1 + ⍰h2 = 0,15 +0,14 = 0,29 m
Perdida adoptada: 0,30 m.

- Nivel líquido en arqueta de restitución vertido final: 54,35
  +54,65 - 0,30 = + 54,35

4. Resumen. Línea piezométrica

Elemento ó Instalación de P.T.A.R. **Cota de Nivel**

Parte I.- PRETRATAMIENTO

Dimensionado para Año Horizonte 2035
Caudal máx. diseño de: Elevación y Pretratamiento = 6.625 m3/h

- Cota rasante llegada colector +52,35
- N.L. en Colector de entrada a P.T.A.R +53,32
- N.L. en Pozo de gruesos +53,22

- N.L. canal entrada Rejas Desbaste gruesos	+52,12
- Cota solera canal Rejas Desbaste de sólidos gruesos	+51,97
- N.L. canal salida Rejas Desbaste de gruesos	+52,92
- N.L. máximo en Cámara de bombeo agua bruta	+52,92
- N.L. mínimo en Cámara de bombeo agua bruta	+51,12
- Altura Geom. Elevación agua bruta (H.máx. en m.)	7,63+1,37 m
- Altura Geom. Elevación agua bruta (H.mín. en m.)	9,43+1,37 m
- Cota solera canal entrada Desbaste de finos-Tamizado	+59,33
- N.L. canal entrada Desbaste finos – Tamizado	+60,55
- N.L. canal salida Desbaste finos – Tamizado	+60,29
- N.L. Desarenadores	+60,24
- N.L. Arqueta salida Desarenadores	+60,00

Parte II.- TRATAMIENTO LÍNEA DE AGUA

Dimensionado para Año Actual 2015

Caudal punta diseño Tratam. Primario y Biológico = 2.504 m3/h

- N.L. Arqueta reparto a Decantadores primarios	+58,51
- N.L. Cámara de entrada a Decantadores primarios	+58,10
- N.L. Decantadores primarios	+57,75
- N.L. Arqueta reunión en salida Decantadores primarios	+57,45
- N.L. Arqueta entrada a Reactores biológicos	+57,25
- N.L. Reactores biológicos	+57,15
- N.L. Arqueta salida en Reactores biológicos	+56,80
- N.L. Decantadores secundarios	+56,45
- N.L. Arqueta salida Decantadores secundarios	+56,18
- N.L. Arqueta reunión salida Decantadores secundarios	+56,05
- N.L. Arqueta entrada a Cámara de contacto – Canales oxidación	+55,80
- N.L. Cámara de contacto cloración – Canales oxidación	+55,70
- Cota vertedero de hormigón medida de caudal	+55,10
- N.L. Arq. salida Cámara contacto – Canales oxidación	+54,80
- N.L. Arq. restitución en P.T.A.R. agua de tratam. secundario	+54,65
- N.L. Arq. final de vertido a cauce publico	+54,35

- Perdida de carga en línea de agua después de la Elevación de agua bruta en entrada a Desbaste de finos-Tamizado y cota de Vertedero de medida de agua tratada: +660,55 – 655,10 = 5,45 m. 5,45 m.c.a.

- N.L. máximo en Depósito regulación	+52,92

- N.L. mínimo en Depósito regulación +51,12

ANEXO NÚM. 5

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Índice

1. Introducción y objeto 1
2. Cálculo de la Potencia a instalar en Transformación 1
3. Cálculo del Equipo de corrección del factor de potencia 6
4. Grupo Electrógeno de reserva 8
   4.1. Listado de cargas 8
   4.2. Dimensionamiento del Grupo Electrógeno 11

1. Introducción y objeto

Se redacta el presente Anexo como justificación de las instalaciones eléctricas necesarias para las obras de la PTAR.

2. Cálculo de la Potencia a instalar en Transformación

Se expone a continuación el Listado de Cargas Eléctricas correspondiente a las potencias de los equipos de la P.T.A.R. asociados a los diferentes Cuadros eléctricos. En principio y en función de los procesos y su emplazamiento en la Planta se considera como más conveniente la adopción de Siete (7) Cuadros.

Nº del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instaladas	Nº uds. Funcionamiento	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultanea (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funcionam h/dias	Enegia Consumida KWh/día
	1 - PRETRATAMIENTO								
A1	Compuerta aislamiento Exterior a P.T.A.R Colector Gral.	2,04	1	1	2,04	2,04	1,73	0,00	0,00
A2	Tamices Vertedero en Aliviadero de Pluviales	4,00	2	1	8,00	4,00	3,40	0,00	0,00
A3	Compuerta aislamiento general de la P.T.A.R.	0,55	1	1	0,55	0,55	0,47	0,02	0,01
A4	Puente grúa edificio pretratamiento y cuchara bivalva (cuadro local)	8,65	1	1	8,65	8,65	7,35	2,00	14,70
A5	Cuchara Bivalva	3,00	1	1	3,00	3,00	2,55	8,00	20,40
A6	Compuertas canales de desbaste gruesos	0,37	6	1	2,22	0,37	0,30	0,04	0,01
A7	Rejas de gruesos	0,75	2	1	1,50	0,75	0,64	8,00	5,12
A8	Tornillo transportador horizontal sólidos gruesos	1,50	1	1	1,50	1,50	1,28	8,00	10,24
A9	Tornillo transportador inclinado desbaste de gruesos	7,50	1	1	7,50	7,50	6,38	8,00	51,04
A10	Tornillo transportador compactador sólidos gruesos	3,00	1	1	3,00	3,00	2,55	8,00	20,40
A11	Bombas tipo A elevación agua bruta	37,00	1	1	37,00	37,00	27,08	18,00	487,44
A12	Bombas tipo A elevación agua bruta	37,00	2	1	74,00	37,00	27,08	18,00	487,44
A13	Bombas tipo B elevación agua bruta	45,00	1	1	45,00	45,00	32,40	5,00	162,00
A14	Bombas tipo B elevación agua bruta	45,00	2	1	90,00	45,00	32,40	5,00	162,00
A15	Compuertas canales desbaste de finos - Tamizado	0,37	8	1	2,96	0,370	0,300	0,05	0,02
A16	Tamices sólidos finos	0,55	2	2	1,10	1,10	0,94	8,00	7,52
A17	Tornillo transportador compactador tamizado sólidos finos	3,00	1	1	3,00	3,00	2,40	8,00	19,20
A18	Compuertas desarenador-desengrasador	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	0,02	0,01
A19	Puente desarenador (cuadro local)	1,84	2	2	3,68	3,68	2,47	12,00	29,64
A20	Puente desarenador - Traslación puente	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	12,00	7,08
A21	Puente desarenador - Elevación de rasquetas	0,37	2	0	0,37	0,00	0,00	12,00	0,00
A22	Bombas arenas	1,10	2	2	3,00	2,20	1,76	6,00	10,56
A23	Clasificador - lavador de arenas	0,75	1	1	3,00	0,75	0,60	6,00	3,60
A24	Soplantes desarenador	9,20	3	2	27,60	18,40	13,98	16,00	223,68
A25	Ventilador soplantes desarenador (cabina desarenador)	0,55	3	2	1,65	1,10	0,84	16,00	13,44
A26	Separador-concentrador de grasas y flotantes	0,25	1	1	0,25	0,25	0,19	4,00	0,76
A27	Compresor aire de servicio	4,00	1	1	4,00	4,00	3,20	1,00	3,20
A28	Ventiladores extractores Edificio Pretratamiento	0,25	6	3	1,50	0,75	0,57	4,00	2,28
A29	Ventiladores extractores (zona de cuadros eléctricos)	0,06	2	2	0,12	0,12	0,09	6,00	0,54
A30	Compuerta reguladora caudales excedentes de Tamizado 2ª y 3ª Fase	1,10	1	1	1,10	1,10	0,84	8,00	6,72
A31	Compuertas fondo salida agua de desarenadores y tamices	0,55	2	2	1,10	1,10	0,84	0,02	0,02
A32	Ventiladores desodorización pretratamiento	37,00	2	2	74,00	74,00	59,20	8,00	473,60
A33	Bombas recirculación desodorización pretratamiento	30,00	3	2	90,00	60,00	48,00	8,00	384,00
A34	Bombas carga reactivos desodorización pretratamiento	1,50	3	1	4,50	1,50	1,28	8,00	10,24
A35	Bombas dosificación reactivos desodorización pretratamiento	0,12	6	3	0,72	0,36	0,29	8,00	2,32
A36	Bombas de vaciado I	3,41	2	1	6,82	3,41	2,76	0,25	0,69
A37	Báscula (cuadro local)	0,50	1	1	0,50	0,50	0,38	0,25	0,10

Nº del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instalada s	Nº uds. Funcionamiento	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultanea (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funcionam h/dias	Enegia Consumida KWh/día
	TOTAL CUADRO-1 PRETRATAMIENTO				**516,41**	**374,53**	**287,72**		**2620,02**
	2 - TRATAMIENTO PRIMARIO Y BIOLOGICO								
B1	Puentes decantadores primarios	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	24,000	14,16
B2	Bombas extracción flotantes decantadores primarios	2,20	2	1	4,40	2,20	1,65	2,000	3,30
B3	Agitador arqueta flotantes decantadores primarios	1,50	1	1	1,50	1,50	1,05	2,000	2,10
B4	Bombas extracción fangos primarios	4,00	4	2	16,00	8,00	6,00	6,000	36,00
B5	Soplantes produccion aire	132,00	3	2	396,00	264,00	227,44	16,000	3639,04
B6	Agitadores sumergibles zona aerobia - entrada	4,10	2	2	8,20	8,20	5,74	2,000	11,48
B7	Bombas recirculación de licor mixto en reactores (Interior)	22,00	2	2	44,00	44,00	31,84	18,000	573,12
B8	Puentes decantadores secundarios	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	24,000	14,16
B9	Bomba extracción flotantes decantadores secundarios	3,41	2	1	6,82	3,41	2,76	2,000	5,52
B10	Agitador arqueta flotantes decantadores sacundarios	1,50	1	1	1,50	1,50	1,05	2,000	2,10
B11	Bombas recirculación de fagos de decantadores secundarios	9,20	4	3	36,80	27,60	20,70	20,000	414,00
B12	Bombas fangos en exceso decantadores secundarios	4,00	4	2	16,00	8,00	6,00	10,000	60,00
B13	Puente grúa edificio de producción de aire (cuadro local)	5,20	1	1	5,20	5,20	4,48	0,050	0,22
B14	Ventiladores extractores Edificio Producción de aire	0,25	2	2	0,50	0,50	0,38	4,000	1,52
B15	Ventiladores extractores zona de cuadros eléctricos	0,06	2	2	0,120	0,12	0,10	6,000	0,60
B16	Bombas de vaciado II	3,41	2	1	6,82	3,41	2,76	0,250	0,69
	TOTAL CUADRO - 2 TRATAMIENTO PRIMARIO Y BIOLOGICO				**545,34**	**379,12**	**313,13**		**4778,01**
	3 - DESINFECCIÓN Y TRATAMIENTO AGUA INDUSTRIAL								
C1	Compuertas entrada camara desinfección y by pass	0,55	2	2	1,10	1,10	0,94	0,05	0,05
C2	Bomba carga hipoclorito	3,00	1	1	3,00	3,00	2,55	0,02	0,05
C3	Bombas agua depurada a tratamiento Ag.Indust.	4,00	3	1	12,00	4,00	3,00	12,00	36,00
C4	Equipo de tratamiento fisico-quimico Ag.Ind. (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	12,00	14,40
C5	Filtros de malla autolimpiables Ag.Ind.	1,50	3	1	4,50	1,50	1,20	12,00	14,40
C6	Compresor aire de servicio	4,00	1	1	4,00	4,00	3,20	2,00	6,40
C7	Bombas fangos a decantación primaria	3,00	2	1	6,000	3,000	2,25	2,00	4,50
C8	Bomba carga hipoclorito sodico	1,50	1	1	1,50	1,50	1,28	0,02	0,03
C9	Bombas dosificadoras de hipoclorito sódico	0,12	2	1	0,24	0,12	0,10	12,00	1,20
C10	Bomba carga sulfato de alumina	1,50	1	1	1,50	1,50	1,28	0,02	0,03
C11	Bombas dosificadoras sulfato de alúmina a tratamiento Ag.Ind.	0,12	2	1	0,24	0,12	0,10	12,00	1,20
C12	Equipo preparación polielectrolito A-700 (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	12,00	14,40
C13	Bombas dosificadoras polielectrolito a tratamiento Ag.Ind.	0,37	2	1	0,74	0,37	0,30	12,00	3,60
C14	Ventiladores Edificio desinfección	0,25	3	2	0,75	0,50	0,40	8,00	3,20
C15	Ventiladores extractores zona de cuadros eléctricos	0,06	1	1	0,06	0,06	0,05	6,00	0,30
C16	Grupo de agua industrial (cuadro local)	15,00	1	1	15,00	15,00	12,00	6,00	72,00
C17	Tomamuestras agua tratada	0,20	1	1	0,20	0,20	0,16	0,50	0,08
	TOTAL CUADRO - 3 DESINFECCIÓN Y TRATAM. AGUA IND.				**53,83**	**38,97**	**31,21**		**171,84**
	4 - ESPESAMIENTO DE FANGOS								
D1	Tamiz fangos primarios	0,55	2	1	1,10	0,55	0,44	**8,00**	3,52
D2	Espesadores fangos primarios (espesador de gravedad)	0,12	1	1	0,12	0,12	0,10	24,00	2,40
D3	Bombas fangos primarios espesados	2,20	2	1	4,40	2,20	1,76	**8,00**	14,08
D4	Espesadores fangos biologicos (espesador de flotación)	0,18	2	2	0,36	0,36	0,29	24,00	6,96
D5	Bombas presurización	11,00	2	1	22,00	11,00	8,80	16,00	140,80
D6	Compresores presurización	4,00	2	1	8,00	4,00	3,20	8,00	25,60
D7	Panel control aire presurización (cuadro local)	0,01	1	1	0,01	0,01	0,01	16,00	0,16
D8	Equipo preparación polielectrolito A-700 (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	6,00	7,20
D9	Bombas dosificadoras polielectrolito a espesadores flotación	0,37	3	2	1,11	0,74	0,59	6,00	3,54
D10	Sistema Ultrasonidos fangos espesados flotados (cuadro local)	30,00	2	2	60,00	60,00	60,00	18,00	1080,00
D11	Agitador sumergible cámara de mezcla fangos primarios espesados	1,92	2	1	3,84	1,92	1,54	20,00	30,80
D12	Agitador sumergible cámara de mezcla fangos espesados biologicos	1,92	1	1	1,92	1,92	1,54	20,00	30,80
D13	Bombas fangos mezclados a digestión	3,00	3	2	9,00	6,00	4,80	**20,00**	96,00
D14	Agitadores sumergibles depósitos tampones	4,09	2	2	8,18	8,18	6,54	20,00	130,80
D15	Ventiladores desodorización linea fangos	11,00	1	1	11,00	11,00	8,80	8,00	70,40

Nº del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instalada s	Nº uds. Funciona miento	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultanea (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funciona m h/dias	Enegia Consumida KWh/día
D16	Bombas recirculación desodorización linea fangos	11,00	2	1	22,00	11,00	8,80	8,00	70,40
D17	Bombas dosificación reactivos desodorización linea fangos	0,12	3	3	0,36	0,36	0,29	8,00	2,32
	TOTAL CUADRO - 4 ESPESAMIENTO DE FANGOS				**154,90**	**120,86**	**108,70**		**1715,78**
	5 - DIGESTIÓN DE FANGOS								
E1	Bombas agitación digestores	20,000	3	2	60,000	40,000	32,000	24,00	768,00
E2	Bombas de siembra, trasvase y vaciado	15,000	2	1	30,000	15,000	12,000	0,05	0,60
E3	Soplantes gas a calderas	3,000	3	2	9,000	6,000	4,800	16,00	76,80
E4	Bombas agua caliente a intercambiador	2,200	3	2	6,600	4,400	3,520	16,00	56,32
E5	Bombas fangos a calentar	3,000	3	2	9,000	6,000	4,800	16,00	76,80
E6	Válvulas de 3 vías agua caliente	0,250	2	2	0,500	0,500	0,400	16,00	6,40
E7	Bombas recirculación agua caldera	2,200	2	2	4,400	4,400	3,520	16,00	56,32
E8	Quemador caldera (cuadro local)	1,500	2	2	3,000	3,000	2,400	16,00	38,40
E9	Grupo presión gas-oil (cuadro local)	1,500	1	1	1,500	1,500	1,200	0,02	0,02
E10	Ventiladores extractores zona digestión y sala calderas	0,250	4	2	1,000	0,500	0,400	4,00	1,60
E11	Ventiladores extractores zona de cuadros eléctricos	0,06	2	2	0,12	0,12	0,10	6,00	0,60
E12	Ventilador externo zona cal	0,25	2	1	0,50	0,25	0,20	4,00	0,80
E13	Ventilador externo zona bombas agitación	0,25	2	1	0,50	0,25	0,20	6,00	1,20
E14	Descalcificador agua potable (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	16,00	19,20
E15	Polipasto zona caldera	4,00	1	1	4,00	4,00	3,20	0,02	0,06
E16	Polipasto zona bombas agitación	3,50	1	1	3,50	3,50	2,80	0,02	0,06
E17	Agitador lechada de cal	0,75	2	1	1,50	0,75	0,60	4,00	2,40
E18	Bomba lechada de cal	1,50	2	1	3,00	1,50	1,20	4,00	4,80
E19	Bomba carga cloruro ferrico	4,00	1	1	4,00	4,00	3,20	0,02	0,06
E20	Bombas dosificadoras cloruro ferrico a tratamiento biologico	0,25	3	0	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
E21	Bombas dosificadoras cloruro férrico a digestión	0,25	2	1	0,50	0,25	0,20	0,50	0,10
E22	Soplante gasómetro de membrana	1,10	1	1	1,10	1,10	0,88	16,00	14,08
E23	Antorcha (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	16,00	19,20
	TOTAL CCM - 5 DIGESTIÓN DE FANGOS				**147,47**	**100,02**	**80,02**		**1143,82**
	6 -DESHIDRATACIÓN DE FANGOS								
F1	Bombas fangos a deshidratación	5,50	3	2	16,50	11,00	8,80	5,00	44,00
F2	Centrífugas (cuadro local)	55,00	3	2	165,00	110,00	88,00	5,00	440,00
F3	Centrífugas - Motor principal	37,00	3	2	111,00	74,00	59,20	5,00	296,00
F4	Centrífugas - Motor variador tornillo	15,00	3	2	45,00	30,00	24,00	5,00	120,00
F5	Centrífugas - Motor rascasólidos	0,75	3	2	2,25	1,50	1,20	5,00	6,00
F6	Centrífugas - Motor ventilador	1,10	3	2	3,30	2,20	1,76	5,00	8,80
F7	Equipo preparación polielectrolito A-3000 (cuadro local)	2,50	1	1	2,50	2,50	2,00	5,00	10,00
F8	Bombas dosificadoras polielectrolito a deshidratación	0,55	3	2	1,65	1,10	0,88	5,00	4,40
F9	Bombas fangos deshidratados a silo	15,00	3	2	45,00	30,00	24,00	5,00	120,00
F10	Rompedores de bóvedas silos de fangos	7,50	2	2	15,00	15,00	12,00	2,00	24,00
F11	Compuertas silos de fangos	0,75	2	2	1,50	1,50	1,20	1,00	1,20
F12	Cinta continua transportadora fangos deshidratados	3,00	1	0	3,00	0,00	0,00	5,00	0,00
F13	Ventiladores extractores zona cuadros eléctricos	0,06	2	2	0,12	0,12	0,10	6,00	0,60
F14	Polipasto edificio deshidratación (cuadro local)	1,38	3	1	4,14	1,38	1,10	0,01	0,01
F15	Ventiladores aire a desodorización	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	5,00	6,00
	TOTAL CUADRO - 6 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS				**417,46**	**281,80**	**225,44**		**1081,01**
	7 - SERVICIOS AUXILIARES								
	Pretratamiento	11,60	1	1	11,60	11,60	11,60	18,00	208,80
	Tratamiento Biologico	4,80	1	1	4,80	4,80	4,80	6,00	28,80
	Desinfección y Trat. Ag.Industrial	2,30	1	1	2,30	2,30	2,30	6,00	13,80
	Espesamiento de Fangos	2,91	1	1	2,91	2,91	2,91	6,00	17,46
	Digestión	7,91	1	1	7,91	7,91	7,91	6,00	47,46
	Deshidratación	4,20	1	1	4,20	4,20	4,20	6,00	25,20
	Control	29,60	1	1	29,60	29,60	29,60	12,00	355,20

Nº del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instal ada s	Nº uds. Funci ona mient o	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultane a (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funciona m h/dias	Enegia Consumid a KWh/día
	Personal, Almacenamiento-Taller	21,25	1	1	21,25	21,25	21,25	10,00	212,50
	Centro de Transformación	1,80	1	1	1,80	1,80	1,80	6,00	10,80
	Alumbrado Exterior	27,02	1	1	27,02	27,02	27,02	8,00	216,16
	TOTAL CUADRO 7 - SERVICIOS AUXILIARES				113,39	113,39	113,39		1136,18
	RESUMEN DE CARGAS ELECTRICAS								
	TOTAL CUADRO-1 PRETRATAMIENTO				**516,41**	**374,53**	**287,72**		**2620,02**
	TOTAL CUADRO - 2 TRATAMIENTO PRIMARIO Y BIOLOGICO				**545,34**	**379,12**	**313,13**		**4778,01**
	TOTAL CUADRO - 3 DESINFECCIÓN Y TRATAM. AGUA IND.				**53,83**	**38,97**	**31,21**		**171,84**
	TOTAL CUADRO - 4 ESPESAMIENTO DE FANGOS				**154,90**	**120,86**	**108,70**		**1715,78**
	TOTAL CCM - 5 DIGESTIÓN DE FANGOS				**147,47**	**100,02**	**80,02**		**1143,82**
	TOTAL CUADRO - 6 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS				**417,46**	**281,80**	**225,44**		**1081,01**
	TOTAL CUADRO 7 - SERVICIOS AUXILIARES				**113,39**	**113,39**	**113,39**		**1136,18**
	SUMA TOTAL CARGAS ELECTRICAS				**1948,80**	**1408,69**	**1159,61**		**12646,66**

Tabla 1. Listado de Cargas y Consumos Energía Eléctrica

Para facilitar su visualización, se presenta a continuación el Resumen de Potencias de la P.T.A.R. asociada a la Fase 1ª – Año 2017.

DESIGNACIÓN CUADRO	POTENCIA INSTALADA (kW)	POTENCIA SIMULTANEA DE FUNCIONAMIENTO (kW)
Cuadro 1 - Pretratamiento	516,41	374,53
Cuadro 2 - Tratamiento Primario y Biológico	545,34	379,12
Cuadro 3 – Desinfección y Trat.Ag.Indust.	53,83	38,97
Cuadro 4 – Espesamiento de Fangos	154,90	120,86
Cuadro 5 – Digestión de Fangos	147,74	100,02
Cuadro 6 – Deshidratación de fangos	417,76	281,80
Cuadro 7 – Servicios Auxiliares	113,39	113,39
Potencia TOTAL (kW)	**1.948,80**	**1.408,69**

Tabla 2. Listado de Cargas y Consumos Energía Eléctrica

El concepto de potencia instalada es obvio, mientras que para obtener la potencia de funcionamiento en cada cuadro se ha aplicado el siguiente criterio: descontar los motores de reserva y aquellos elementos de funcionamiento en caso excepcional o con ocasión de operaciones de mantenimiento (equipos de aislamiento de líneas o aparatos y polipasto o elementos de elevación en general).

En el caso de la actual P.T.A.R. la relación Potencia simultánea / Potencia instalada es:

1.408 kW / 1.948 kW = 72 %

Dicha relación en otras Plantas llega a ser del 85 %, es decir si se aplica dicha relación como más desfavorable la potencia simultanea podría pasar a ser 0,85 x 1.948 = 1.656 kW aproximadamente.

a. Dimensionamiento teórico estricto.

Por otra parte, para obtener la potencia aparente necesaria en transformación, se ha tomado como factor de potencia 0,8; pues si bien la batería de condensadores, a instalar está calculada para conseguir un cos φ de 0,95, se ha preferido adoptar el criterio dicho, más conservador.

Potencia aparente necesaria con cos φ = 0,8

$$Pa = \frac{1.656\ kW}{0{,}80} = 2.070\ \ kVA$$

Considerando que se colocarán 2 transformadores, tendremos:

2.070 KVA / 2 ud = 1.035 KVA

Para atender a la potencia unitaria deducida, se seleccionaran los transformadores de potencia de la siguiente capacidad comercial a la calculada, es decir 2 ud. de 1.500 kVA, supuesto un margen del 20% para favorecer el rendimiento del trafo.

b. Dimensionamiento recomendado.

En caso de tener en cuenta una visión más amplia de utilización del Centro de Transformación de la PTAR para atender a demandas posibles, entre ellas pueden suponerse los siguientes incrementos de potencia:

- Por inclusión de una tercera soplante asociada a la posible aplicación del proceso de nitrificación-desnitrificación en 1ª Fase: + 132 kW
- Por requerimientos adicionales de puesta en marcha de otros equipos por la aplicación del proceso N-D (estimado): +40 kW

- Por estaciones de bombeo en red de colectores situadas próximas a la PTAR (potencia requerida estimada en 100% de la elevación de la Planta) +164 kW
- Por estación de bombeo de aguas depuradas en posible salida a través de emisario submarino (estimado): +80 kW
- **Suma de potencias instaladas (adicionales): +416 kW**
- Repercusión en Potencia simultanea = 85% x 416 = 353,60 kW
  Potencia simultanea de la PTAR, deducida según a) 1.656,00 kW
- **Suma de potencias simultaneas (PTAR + adicionales): 2.009,60 kW**
- Potencia aparente con factor de potencia cos φ = 0,8 = 2009,60 / 0,80 = **2.512 kVA**

Para que el transformador trabaje al mejor rendimiento se aumentaría la potencia anteriormente deducida en un 20%, resultando: 2.512 x 1,20 = 3.014,40 kVA

Si se instalan tres transformadores (uno de ellos en reserva) la potencia teórica requerida sería de:

3.014,40 / 2 = 1,507,20 KVA

Por lo que se colocarán tres transformadores de 1500 kVA más un transformador de reserva de la misma potencia.

De este modo: Potencia instalada = 3 x 1.500 KVA = 4.500 KVA

Por lo que se tendrá una reserva efectiva de: Rva = 4.500 KVA / 2.512 KVA = 1,79.

En base a lo expuesto, se considera la instalación de 2+1Rva = 3 Transformadores de 1.500 KVA.

Desde el secundario de los transformadores se alimenta en BT al Cuadro de Distribución y desde este a los diferentes Cuadros Eléctricos distribuidos por la planta, previstos 7 unidades.

3. Cálculo del Equipo de corrección del factor de potencia

La incorporación de un equipo de mejora del factor de potencia de la planta, constituido por batería de condensadores, tiene por objeto aproximar el cos φ lo más próximo a uno

Los datos de partida para el cálculo son:

Potencia aparente en transformación: S_1 = 1600 KVA

- Tensión nominal: V= 440 V
- Factor de potencia inicial: cos φ_1= 0,8

- Potencia activa: 2.009,60 Kw (incluidas las potencias adicionales a la PTAR)
- Potencia activa (sin variadores de frecuencia, estimada 90%): 1.808,64 kW
- Factor de potencia final: cos $\varphi_2 = 0,95$
- Número de transformadores: 2

La potencia reactiva inicial de la instalación es: $Q_1 = P \text{ tg } \varphi_1$

La potencia reactiva final deberá ser: $Q_2 = P \text{ tg } \varphi_2$

El equipo de condensadores deberá suministrar una potencia capacitiva tal que:

$$Qc = Q_1 - Q_2 = P (\text{tg } \varphi_1 - \text{tg } \varphi_2)$$

Por tanto:

$\text{Cos } \varphi_1 = 0,8 \qquad \text{tg } \varphi_1 = 0,75$

$\text{Cos } \varphi_2 = 0,95 \qquad \text{tg } \varphi_2 = 0,33$

$Qc = 1.808,64 \text{ x } (0,75 - 0,33) = 1.808,64 \text{ x } 0,42 \approx 760 \text{ KVAr}$

En consecuencia, para efectuar la corrección del factor de potencia se incorporara una batería automática de condensadores con escalonamiento físico de: 2x60+6x120 =840 KVAr de capacidad

Las pérdidas producidas por los transformadores en vacío se compensarán mediante la instalación de tres (uno por transformador) condensadores fijos de 50 KVAr de potencia reactiva.

La batería de condensadores (montada en un armario eléctrico se instalará junto al Cuadro de Distribución.

4. Grupo Electrógeno de reserva

4.1. Listado de cargas

Se ha previsto la instalación de un grupo electrógeno de emergencia conexionado al Cuadro de Distribución, que entrará en funcionamiento en caso de fallo de alimentación de la energía eléctrica.

El grupo se diseña con capacidad suficiente para alimentar en continuo a los elementos principales de la planta con una doble finalidad, por una parte evitar los vertidos directos de las aguas residuales sin tratamiento y por otra el mantener las instalaciones de la P.T.A.R. de modo que ocasionen las mínimas incidencias para el reiniciar el proceso de tratamiento.

Para cumplir las finalidades expuestas se considera:

- Deben mantenerse en Funcionamiento las instalaciones del Pretratamiento, entre ellas la elevación de las aguas para permitir posteriormente su vertido como aguas que han pasado por los procesos de desbaste de gruesos, tamizado y desarenado.
- Mantener en funcionamiento los aparatos con grandes volúmenes de agua para evitar sedimentaciones en los mismos. Se consideran por tanto las siguientes instalaciones: Decantadores Primarios y Secundarios, Reactores biológicos, Espesadores, tanto de gravedad como de flotación, la agitación en los depósitos de lodos espesados, la agitación en Digestores y en Deposito Tampón de fangos digeridos, soplante gasómetro de membrana, el alumbrado interior de edificios y exterior ambos parcialmente.
- Por la cuantía de potencia que conllevan algunas instalaciones estas se limitan respecto a un funcionamiento convencional, en particular:
- Elevación de aguas brutas: se ha considerado el funcionamiento de dos bombas tipo A y una bomba tipo B, que permiten la elevación de un caudal de 2.190 m3/h que respecto al Qmed de la planta de 1.325 m3/h proporciona un coeficiente punta de caudal de 1,65, ligeramente inferior a 1,89 adoptado en el anteproyecto.
- Aportación de aire en Reactores biológicos, se considera el funcionamiento de una soplante de aire, lo que permite la agitación suficiente para evitar sedimentaciones del licor mixto y al mismo tiempo proporciona una aireación de los mismos del 50% respecto al dimensionamiento del proceso.

En el Listado de cargas siguiente, se detallan los elementos funcionales seleccionados.

Nº del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instal ada s	Nº uds. Funci ona mient o	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultane a (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funciona m h/dias	Enegia Consumid a KWh/dia
	1 - PRETRATAMIENTO								
A5	Cuchara Bivalva	3,00	1	1	3,00	3,00	2,55	8,00	20,40
A7	Rejas de gruesos	0,75	2	1	1,50	0,75	0,64	8,00	5,12
A8	Tornillo transportador horizontal sólidos gruesos	1,50	1	1	1,50	1,50	1,28	8,00	10,24

Nº del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instalada s	Nº uds. Funcionamiento	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultanea (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funcionam h/dias	Enegia Consumida KWh/dia
A9	Tornillo transportador inclinado desbaste de gruesos	7,50	1	1	7,50	7,50	6,38	8,00	51,04
A10	Tornillo transportador compactador sólidos gruesos	3,00	1	1	3,00	3,00	2,55	8,00	20,40
A11	Bombas tipo A elevación agua bruta	37,00	1	1	37,00	37,00	27,08	18,00	487,44
A12	Bombas tipo A elevación agua bruta	37,00	2	1	74,00	37,00	27,08	18,00	487,44
A13	Bombas tipo B elevación agua bruta	45,00	1	1	45,00	45,00	32,40	5,00	162,00
A16	Tamices sólidos finos	0,55	2	2	1,10	1,10	0,94	8,00	7,52
A17	Tornillo transportador compactador tamizado sólidos finos	3,00	1	1	3,00	3,00	2,40	8,00	19,20
A19	Puente desarenador (cuadro local)	1,84	2	2	3,68	3,68	2,47	12,00	29,64
A20	Puente desarenador - Traslación puente	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	12,00	7,08
A22	Bombas arenas	1,10	2	2	3,00	2,20	1,76	6,00	10,56
A23	Clasificador - lavador de arenas	0,75	1	1	3,00	0,75	0,60	6,00	3,60
A24	Soplantes desarenador	9,20	3	1	27,60	9,20	6,99	16,00	111,84
A25	Ventilador soplantes desarenador (cabina desarenador)	0,55	3	1	1,65	0,55	0,42	16,00	6,72
A26	Separador-concentrador de grasas y flotantes	0,25	1	1	0,25	0,25	0,19	4,00	0,76
A27	Compresor aire de servicio	4,00	1	1	4,00	4,00	3,20	1,00	3,20
A29	Ventiladores extractores (zona de cuadros eléctricos)	0,06	2	1	0,12	0,06	0,05	6,00	0,30
	TOTAL CUADRO-1 PRETRATAMIENTO				**516,41**	**160,28**	**119,57**		**1444,50**
	2 - TRATAMIENTO PRIMARIO Y BIOLOGICO								
B1	Puentes decantadores primarios	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	24,000	14,16
B5	Soplantes produccion aire	132,00	3	1	396,00	132,00	113,72	16,000	1819,52
B8	Puentes decantadores secundarios	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	24,000	14,16
B15	Ventiladores extractores zona de cuadros eléctricos	0,06	2	2	0,120	0,12	0,10	6,000	0,60
	TOTAL CUADRO - 2 TRATAMIENTO PRIMARIO Y BIOLOGICO				**545,34**	**133,60**	**115,00**		**1848,44**
	3 - DESINFECCIÓN Y TRATAMIENTO AGUA INDUSTRIAL								
C1	Compuertas entrada camara desinfección y by pass	0,55	2	1	1,10	0,55	0,47	0,05	0,02
	TOTAL CUADRO - 3 DESINFECCIÓN Y TRATAM. AGUA IND.				**53,83**	**0,55**	**0,47**		**0,02**
	4 - ESPESAMIENTO DE FANGOS								
D2	Espesadores fangos primarios (espesador de gravedad)	0,12	1	1	0,12	0,12	0,10	24,00	2,40
D4	Espesadores fangos biologicos (espesador de flotación)	0,18	2	1	0,36	0,18	0,14	24,00	3,36
D11	Agitador sumergible cámara de mezcla fangos primarios espesados	1,92	2	1	3,84	1,92	1,54	20,00	30,80
D12	Agitador sumergible cámara de mezcla fangos espesados biologicos	1,92	1	1	1,92	1,92	1,54	20,00	30,80
D14	Agitadores sumergibles depósitos tampones	4,09	2	1	8,18	4,09	3,27	20,00	65,40
	TOTAL CUADRO - 4 ESPESAMIENTO DE FANGOS				**154,90**	**8,23**	**6,59**		**132,76**
	5 - DIGESTIÓN DE FANGOS								
E1	Bombas agitación digestores	20,000	3	2	60,000	40,000	32,000	24,00	768,00
E22	Soplante gasómetro de membrana	1,10	1	1	1,10	1,10	0,88	16,00	14,08
E23	Antorcha (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	16,00	19,20
	TOTAL CCM - 5 DIGESTIÓN DE FANGOS				**147,47**	**42,60**	**34,08**		**801,28**
	6 -DESHIDRATACIÓN DE FANGOS								
	TOTAL CUADRO - 6 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS				**417,46**	**0,00**	**0,00**		**0,00**
	7 - SERVICIOS AUXILIARES								
	Pretratamiento	11,60	1	0,2	11,60	2,32	2,32	18,00	41,76
	Tratamiento Biologico	4,80	1	0,0	4,80	0,00	0,00	6,00	0,00
	Desinfección y Trat. Ag.Industrial	2,30	1	0,0	2,30	0,00	0,00	6,00	0,00
	Espesamiento de Fangos	2,91	1	0,2	2,91	0,58	0,58	6,00	3,48

Nº del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instaladas	Nº uds. Funcionamiento	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultanea (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funcionam h/dias	Enegia Consumida KWh/dia
	Digestión	7,91	1	0,2	7,91	1,58	1,58	6,00	9,48
	Deshidratación	4,20	1	0,0	4,20	0,00	0,00	6,00	0,00
	Control	29,60	1	0,5	29,60	14,80	14,80	12,00	177,60
	Personal, Almacenamiento-Taller	21,25	1	0,2	21,25	4,25	4,25	10,00	42,50
	Centro de Transformación	1,80	1	0,2	1,80	0,36	0,36	6,00	2,16
	Alumbrado Exterior	27,02	1	0,5	27,02	13,51	13,51	8,00	108,08
	TOTAL CUADRO 7 - SERVICIOS AUXILIARES				**113,39**	**37,40**	**37,40**		**385,06**
	RESUMEN DE CARGAS ELECTRICAS								
	TOTAL CUADRO - 1 PRETRATAMIENTO				**516,41**	**160,28**	**119,57**		**1444,50**
	TOTAL CUADRO - 2 TRATAMIENTO PRIMARIO Y BIOLOGICO				**545,34**	**133,60**	**115,00**		**1848,44**
	TOTAL CUADRO - 3 DESINFECCIÓN Y TRATAM. AGUA IND.				**53,83**	**0,55**	**0,47**		**0,02**
	TOTAL CUADRO - 4 ESPESAMIENTO DE FANGOS				**154,90**	**8,23**	**6,59**		**132,76**
	TOTAL CUADRO - 5 DIGESTIÓN DE FANGOS				**147,47**	**42,60**	**34,08**		**801,28**
	TOTAL CUADRO - 6 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS				**417,46**	**0,00**	**0,00**		**0,00**
	TOTAL CUADRO - 7 SERVICIOS AUXILIARES				**113,39**	**37,40**	**37,40**		**385,06**
	SUMA TOTAL CARGAS ELECTRICAS				**1948,80**	**382,66**	**313,11**		**4612,06**

Tabla 3. Listado de cargas para el grupo electrógeno

Para facilitar su visualización, se presenta a continuación el Resumen de Potencias de la P.T.A.R. asociada a la Fase 1ª – Año 2017, para dimensionamiento del grupo electrógeno:

DESIGNACIÓN CUADRO	POTENCIA INSTALADA (kW)	POTENCIA ABSORBIDA (kW)
Cuadro 1 - Pretratamiento	160,28	119,57
Cuadro 2 - Tratamiento Primario y Biológico	133,60	115,00
Cuadro 3 – Desinfección y Trat.Ag.Indust.	0,55	0,47
Cuadro 4 – Espesamiento de Fangos	8,23	6,59
Cuadro 5 – Digestión de Fangos	42,60	34,08
Cuadro 6 – Deshidratación de fangos	0,00	0,00
Cuadro 7 – Servicios Auxiliares	37,40	37,40
Potencia TOTAL (kW)	**382,66**	**313,11**

Tabla 4. Dimensionamiento del grupo electrógeno

4.2. Dimensionamiento del Grupo Electrógeno

En base a la Potencia absorbida, se ha previsto la instalación de un grupo electrógeno de emergencia de 400 kVA de potencia, conexionado al cuadro de distribución, que entrará en funcionamiento en caso de fallo de alimentación de la energía eléctrica.

Según las características de este tipo de grupo adoptado de 400 kVA, posee las siguientes características particulares para Tensión 480/277 V trifásico – 60 Hz:

- Potencia bruta de motor 412,5 kW
- Potencia Alternador: 450 kVA bajo cos φ de 0,8 (360 kW)
- otencia de salida : Continua = 320 kW Emergencia = 360 kW

El grupo electrógeno, será alimentado desde un depósito de combustible de 470 l para 9 horas de funcionamiento en continuo y posee un cuadro eléctrico para la maniobra del propio equipo y para la realización de la transferencia automática.

ANEXO NÚM. 6

INSTRUMENTACIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

Índice

1. Introducción general 1
2. Cuadro de Instrumentación en planta 1
3. Principios funcionales. Instrumentación 3
   3.1. Medida pH y temperatura 3
   3.2. Medida de caudal en tubería 4
   3.3. Medida de oxígeno disuelto 4
   3.4. Medida conductividad 5
   3.5. Medida de caudal aire a reactores biológicos y gas en tuberías 5
   3.6. Medida de nitratos, agua salida 6
   3.7. Medida de fósforo total, agua salida 6
   3.8. Medida de caudal en Vertederos o en canal Parshall 6
   3.9. Medida de nivel ultrasónico en Silos de fangos 7
4. Automatismo y control 7
   4.1. Generalidades 7
   4.2. Autómatas programables 8
   4.3. Control de proceso y nivel de automatismo 9
   4.4. Equipos del Sistema de Control y Software 12
      4.4.1. Software 13
      4.4.2. Paquete de supervisión SCADA. (Supervisory Control and Data Acquisition) ... 14

1. Introducción general

Para el control de la P.T.A.R. se prevé en principio una serie de elementos primarios para toma de datos, tales como: caudales en distintas partes de la plata, medida de oxígeno, pH, turbiedad, conductividad, etc., cuyas señales son enviadas al Puesto de Control para su indicación, a través de los PLC's.

2. Cuadro de Instrumentación en planta

A continuación se representa un Cuadro de Instrumentación donde se define el equipo, tipo y situación, y posteriormente el Sistema de control que se quiere instalar detallándose la variable a medir y controlar.

Nº UNIDADES	EQUIPO	TIPO	SITUACIÓN	DIÁMETRO MM
2	Medidores de nivel cámara bombeo agua bruta	Ultrasónico	Cámara aspiración de bombeo agua bruta	--
	Medidor de nivel cámara de descarga bombeo de agua bruta	Ultrasónico	Cámara descarga bombas de elevación agua bruta	--
1	Medidor nivel agua salida desbaste finos - Tamices	Ultrasónico	Canal salida tamices	--
1	Medidor nivel agua salida desarenadores	Ultrasónico	Canal salida desarenadores	--
1	Medida caudal agua pretratada a decantación primaria	Electromagnético	En tubería salida pretratamiento a Arqueta reparto decantadores	500
2	Medidor nivel agua en alimentación a decantadores	Ultrasónico	Arqueta reparto a decantadores - Vertederos	--
4	Medidor nivel agua en alimentación a reactores	Ultrasónico	Arqueta entrada a reactores biológicos y Canales de entrada	--
2	Medidor nivel agua en salida reactores biológicos a decantadores secundarios	Ultrasónico	Arqueta salida reactores biológicos	--
1	Medida caudal agua a tratamiento terciario de Agua Industrial	Electromagnético	En tubería salida bombeo agua a modulo físico-químico trat. Ag. Ind.	80
1	Medidor nivel salida agua depurada	Ultrasónico	Vertedero final en Cámara contacto- Desinfección	--
1	Medidor nivel agua del By-pass general	Ultrasónico	Vertedero Arqueta llegada By-pass general en Cámara contacto- Desinfección	--

Nº UNIDADES	EQUIPO	TIPO	SITUACIÓN	DIÁMETRO MM
4	Medida caudal fangos primarios a espesamiento por gravedad	Electromagnético	Tubería de impulsión bombeo fangos a espesadores	200
1	Medida caudal fangos en recirculación	Electromagnético	Colector general de impulsión bombeo fangos recirculación	600
2	Medida caudal fangos en recirculación fangos biológicos	Electromagnético	Tubería llegada fangos recirculación a cada reactor biológico	350
2	Media caudal fangos exceso decantación secundaria a espesamiento de flotación	Electromagnético	Tubería bombeo fangos en exceso de decantadores secundarios	150
1	Medida caudal salida fangos espesados por gravedad	Electromagnético	Tubería salida fangos de espesador de gravedad	200
1	Medida caudal salida fangos espesados por flotación	Electromagnético	Tubería salida fangos de espesador de flotación	200
2	Medida caudal fangos mixtos a digestor	Electromagnético	Bombeo de fangos mixtos a cada digestor	100
2	Medida caudal fangos digeridos a deposito tampón	Electromagnético	Tubería de salida de fangos digeridos de cada digestor a depósito tampón	150
1	Medida caudal fangos a deshidratar	Electromagnético	Tubería salida fangos deposito tampón para alimentación a centrifugas	150
2	Medidor nivel fangos secos	Ultrasónico	Silo de fangos secos	--
2	Detector nivel alto alarma	Ultrasónico	Silo de fangos	--
1	Medida caudal aire a reactores biológicos	Sonda térmica	Tubería general de impulsión aire a reactores biológicos	500
2	Medida de oxigeno disuelto en reactores biológicos	Sonda inmersión	Reactores biológicos	--
2	Medida pH y temperatura. Línea de agua	Sonda inmersión	Canal de entrada a desbaste gruesos, en salida desarenadores, en reactores y en cámara de salida agua depurada	--
5	Medidor caudal gas producido, de alimentación a calderas y en escaso a antorcha	Sonda térmica	Tuberías de gas	--
1	Analizador de gas	Armario con toma muestra	Tubería gas de digestores	--
2	Medida pH y temperatura Línea de fangos	Sonda en tubería	Tubería fangos a intercambiador	--
1	Medida conductividad agua tratada	Sonda inmersión	Llegada de agua cruda y Salida agua tratada	--

Nº UNIDADES	EQUIPO	TIPO	SITUACIÓN	DIÁMETRO MM
1	Media de turbiedad agua tratada	Sonda inmersión	Salida agua tratada en cámara desinfección	--
2	Medida de oxigeno disuelto en reactores biológicos	Sonda inmersión	Reactores biológicos	--
1	Medida de nitratos en agua de salida	Sonda inmersión en toma muestra	Salida agua tratada	--
1	Medida de fosfatos en agua de salida	Sonda inmersión en toma muestra	Salida agua tratada	--

Tabla 1. Cuadro general de instrumentación de la planta

3. Principios funcionales. Instrumentación

3.1. Medida pH y temperatura

El sistema utilizado es el de electrodo de vidrio que consiste en un tubo de vidrio cerrado en su parte inferior con una membrana de vidrio especialmente sensible a los iones hidrógeno del pH.

En la parte interna de esta membrana se encuentra una solución de cloruro tampón de pH constante dentro de la cual está inmerso un hilo de plata recubierto de cloruro de plata.

Aunque el mecanismo que permite que el electrodo de vidrio mida la concentración de ión hidrógeno no se conoce su exactitud, está establecido que al introducir el electrodo en el líquido se desarrolla un potencial relacionado directamente con la concentración del ión hidrógeno del líquido. Es decir, si ésta concentración es mayor que la interior del electrodo existe un potencial positivo a través de la punta del electrodo y si es inferior, el potencial es negativo.

Este potencial cambia con la temperatura por lo que es necesario disponer en la solución de un segundo elemento o electrodo de referencia. Éste además de cerrar el circuito, suministra un potencial constante que sirve de referencia para medir el potencial variable del electrodo de vidrio. El electrodo de temperatura es de PT-100, que sirve de referencia y de medida de la temperatura del agua.

El electrodo de referencia contiene una célula interna formada por un hilo de plata recubierto con cloruro de plata en contacto con un electrolito de cloruro potasio. Este electrolito pasa a la solución muestra a través de una unión líquida. De este modo, la célula interna del electrodo permanece en contacto con una solución que no varía de concentración que por lo tanto proporciona una referencia estable del potencial. La señal 4-20 mA será tramitada al PLC correspondiente.

3.2. Medida de caudal en tubería

Se ha previsto la instalación de medidores de caudal de tipo electromagnético. Este equipo irá montado en las tuberías correspondientes. El principio de funcionamiento se basa en la Ley de Faraday.

La mencionada ley establece que la tensión inducida a través de cualquier conductor, al moverse éste perpendicularmente a través de un campo magnético, es proporcional a la velocidad del conductor.

La relación matemática de dicha ley es: E = B.L.V., siendo:

E = Tensión inducida // B = Inducción magnética // L = Longitud del conductor // V = Velocidad del conductor

En el caso del medidor magnético del caudal el conductor es el líquido y E es la señal generada, esta señal es captada por dos electrodos rasantes con la superficie interior de la tubería y diametralmente opuestos.

Realmente la única zona del líquido en movimiento que contribuye a la f.e.m. es la que une en línea recta a dos electrodos, B es la inducción del campo magnético creado por medio de la bobina del campo, L es el diámetro de la tubería y V es la velocidad del fluido a través del medidor. Como:

$$Q = V\frac{D^2}{4} \text{ resulta } Q = K\frac{E}{B}D$$

Con lo cual se ve que la señal E depende, no sólo de la velocidad del fluido, sino también de la densidad del campo magnético la cual a su vez está influida por la tensión de la línea y por la temperatura del fluido.

La señal de medición captada por los electrodos se transforma en una señal unificada 4-20 mA que será transmitida al PLC correspondiente y a los totalizadores en pupitre de control.

3.3. Medida de oxígeno disuelto

Con el fin de controlar el buen funcionamiento del tratamiento biológico se realiza esta medida en los reactores biológicos.

Como se sabe el oxígeno disuelto es la cantidad de oxígeno libre en el agua, no se encuentra combinado ni con el hidrógeno ni con los sólidos existentes en el agua.

El sensor de oxígeno disuelto es una célula polarográfica consistente en un cátodo de aleación y ánodo de plata-cloruro sumergidos en un electrolito de solución de potasa y cloruro potásico

en agua. Una fina membrana de teflón permeable a los gases permite la difusión del oxígeno procedente de la muestra de agua.

La cantidad de oxígeno reducida en el cátodo, es decir, la cantidad de oxígeno que pasó, a través de la membrana depende de la presión ejercida por el oxígeno disuelto en el agua sobre la membrana, que es la presión parcial del oxígeno. La cantidad de oxígeno disuelto se mide en mg/1 en p.p.m., siendo:

$$\text{p.p.m.} = \text{mg/1x} \frac{1}{\text{densidad del agua en gr/cm}^3}$$

El oxígeno disuelto viene influido por la temperatura, de aquí es necesario incorporar al circuito termocompensadores que refieren automáticamente la medida a una temperatura estándar.

Como para cada molécula de oxígeno que se reduce entran cuatro electrones en la célula y cuatro abandonan el ánodo, se obtiene una corriente eléctrica de cátodo a ánodo que es directamente proporcional a la cantidad de oxígeno que pasó a través de la membrana.

La tensión óptima entre ánodo y cátodo que permite seleccionar el componente "oxígeno-libre" en el agua es de 0,8 V c.c.

3.4. Medida conductividad

Con el fin de controlar la conductividad del agua de salida de la P.T.A.R. se realiza esta medida en la cámara de salida del agua, con independencia a la medida del agua residual cruda.

El equipo medidor de conductividad mide la capacidad de la solución acuosa para conducir la electricidad.

El fundamento de esta medida es la propiedad que tiene el agua al llevar disueltos sólidos minerales aumentando por ello su capacidad de conducción. Estos sólidos al disolverse se separan en iones positivos y negativos en equilibrio con el cuerpo.

Los iones son susceptibles de desplazarse bajo la acción de un campo eléctrico y también de combinarse con otros iones para formar iones nuevos o cuerpos distintos que ya no se ionizarán.

3.5. Medida de caudal aire a reactores biológicos y gas en tuberías

Para poder controlar estas medidas, se colocarán medidores de caudal en tubería del tipo másico-térmico. Es un método que opera controlando el defecto de enfriamiento de un caudal de gas (en general) que pasa sobre un transductor calentado.

El caudal de gas pasa por una sección sensible sobre dos PT-100 RTD transductores. Una PT-100 se usa como sensibilizador de temperatura, midiendo la temperatura del gas, mientras que el traductor calentado es mantenido a una temperatura diferencial constante (relativo a la temperatura medida del gas), variándola el caudal a través de él. Cuanto mayor es el caudal de gas que pasa por el transductor calentado, mayor es el efecto de enfriamiento y la corriente es también mayor para dejar un diferencial de temperatura constante. La medida de corriente de calentamiento es así la medida del caudal de gas, o aire.

3.6. Medida de nitratos, agua salida

Para poder medir los nitratos en el agua de salida de la planta, se colocará un analizador en continuo. El instrumento se calibra con una solución estándar normalmente 10 mg/l NO3-N y con una solución de acondicionamiento de 40 mg/l NO3-N.

La función de la solución de acondicionamiento, es rellenar el electrodo de NO3-, lo cual prolonga su vida y evita que tenga interferencias. La muestra se introduce en el instrumento y su valor de medida se compara con el valor de calibración. Luego el instrumento calcula el contenido en nitrato de la muestra. Teniendo en cuenta que la muestra a analizar como la solución de calibración pasa por el mismo tubo, la temperatura es la misma, por lo que no es necesario un sistema de compensación de temperatura.

3.7. Medida de fósforo total, agua salida

Para poder medir el fósforo total en el agua de salida de la planta, se colocará un analizador en continuo. El analizador realiza una medida del fosfato total en la muestra de acuerdo con un intervalo de análisis programado. El fosfato orgánico y el polifósfato presente en la muestra reacciona térmicamente y con reactivos en un digestor. El ortofosfato obtenido se detecta fotométricamente a partir de la coloración obtenida mediante el método molidato/vanadato. Así se obtiene la medida del fosfato total de la muestra (suma de fosfato orgánico, polifosfatos y ortofosfato).

3.8. Medida de caudal en Vertederos o en canal Parshall

Se emplea como elemento primario un Vertedero de chapa nivelado o un canal tipo Parshall y el sistema de medida utilizado es el de principio ultrasónico, el cual permite la medida de caudales sin contacto con el fluido.

El principio ultrasónico se fundamenta en lo siguiente: el cabezal emite impulsos ultrasónicos, las ondas no audibles se reflejan contra la superficie del líquido y son recibidas nuevamente por el cabezal. El tiempo de ida y vuelta se transforma en una señal de salida proporcional al nivel.

En el caso de pérdida de señal, un dispositivo de seguridad indica el fallo, en cuyo instante la unidad amplificadora del sensor actúa amplificando dicha señal de salida hasta 4÷20 mA.

La señal 4÷20 mA es enviada desde el medidor al PLC de la zona.

3.9. Medida de nivel ultrasónico en Silos de fangos

El principio de funcionamiento es el mismo al apartado h). La señal es continua de nivel, con salida proporcional a 4÷20 mA, que es enviada al PLC de su zona.

4. Automatismo y control

4.1. Generalidades

Todas las señales analógicas y digitales del proceso, a excepción de algunos mandos locales de operación discrecional, se procesarán a través de varios Autómatas de zona.

Los autómatas tendrán una capacidad mínima de entrada y salida tanto analógicas como digitales superior en un 20% a la estimada como necesaria.

El centro de control estará dotado al menos de los siguientes componentes:

- Sistema de visualización, a modo de Sinóptico general, en dos pantallas LED de 60”.
- Un PC Cliente con dos monitores de 23” (Estación de operación de la planta)
- Un PC Servidor con un monitor y con SCADA para Servidor de Datos y de Recogida de información de los equipos instalados en la planta.
- Dos Impresoras (una láser color para trabajo profesional, otra de alarmas)
- Un Router para comunicaciones con estaciones remotas
- Sistema de alimentación ininterrumpido (SAI) para Sala de Control.
- Un PC como Estación de Ingeniería
- Redes de comunicaciones

Desde un puesto de mando se efectuara el gobierno de la planta, mediante un PC industrial de proceso que permitirá dar mediante órdenes de pantalla y en monitores operar la planta al personal autorizado.

4.2. Autómatas programables

El Control de la P.T.A.R. será realizado por Autómatas programables, PLCs de control local, uno por cada CCM. Sus funciones son:

- Adquisición de datos (lectura de las variables analógicas y estados de los equipos)
- Generación de eventos y alarmas (en función de las entradas de proceso y de las variables analógicas medidas)
- Vigilancia de los enclavamientos y secuencias de funcionamiento (con generación de alarmas ante situaciones no compatibles)
- Marcha/paro apertura/cierre de equipos. Con vigilancia de los enclavamientos.
- Estas órdenes pueden realizarse bien función del programa interno del PLC o bien en función de una orden desde la pantalla local de operador o desde el sistema de supervisión central.

Lazos de regulación:

- Visualización de datos, alarmas y eventos en local (pantalla local opcional del operador) o Cambio de parámetros consignas y órdenes desde pantalla local Opcional
- Este nivel funciona autónomamente, esto es, funciona aún sin comunicaciones, tomando sus propias decisiones programadas, o manejado desde la pantalla local.

El autómata junto con el equipo de comunicaciones estará alojado en el interior de un armario de control y sus funciones son la de control local del CCM y de todos sus equipos asociados. Se instalará un PLC por CCM.

La instrumentación de la planta se comunicara y monitorizara con su PLC mediante cableado de entradas analógicas de rango 4-20 mA, aquellos medidores o instrumentación que posean salidas de pulsos se comunicaran con el PLC a través de cable hacia sus entradas digitales.

Los PLCs interactuarán con los equipos eléctricos mediante cableado del aparellaje del CCM a entradas digitales del PLC para indicar señal de confirmación de marcha, defecto eléctrico y automático, y cableado de salidas digitales del PLC hacia el CCM para indicar la orden de marcha del equipo.

Cuando los equipos tengan asociada una electrónica como variador de frecuencia u otros tipos, el PLC poseerá una comunicación por bus (Modbus) con el modulo electrónico para ajustar sus respectivos escalados de máx./min. velocidad a un rango de 4-20 mA en las salidas analógicas del PLC, análogamente pasarían con las válvulas motorizadas en sus apertura/cierre.

El PLC tiene conectadas las tarjetas de E/S para lectura/actuaciones con campo, la pantalla de control local y la conexión de red Ethernet con el Switch local que va unido al anillo comunicaciones de Fibra Óptica.

Cada autómata tendrá una capacidad mínima de entrada y salida tanto analógicas como digitales superior en un 20% a la estimada como necesaria y una capacidad de programación superior al 100% de la estimada.

Estos autómatas se situarán en los Edificios de denominación análoga

- PLC Pretratamiento
- PLC Tratamiento primario y biológico
- PLC Desinfección y Tratamiento terciario de Agua Industrial
- PLC Espesamiento de fangos.
- PLC Digestión de fangos.
- PLC Deshidratación de fangos.
- PLC Centro de Transformación (Servicios auxiliares y Cuadros generales en MT y BT).

4.3. Control de proceso y nivel de automatismo

Como se ha expuesto el seguimiento de control y proceso de la P.T.A.R. estará centralizado y gobernado por varios PLC's que recogerán el estado de las señales digitales y analógicas procedente de los equipos e instrumentación de la planta; procesará la información recibida y de acuerdo con el programa establecido y generarán las salidas del proceso, señalización, alarmas, control de maniobras y automatización de la toma de datos.

Se detallan a continuación una serie de actuaciones o funciones a realizar, no limitativas, asociadas a las partes más representativas de los procesos de la Líneas de agua y fangos:

Línea de AGUA: ZONA: Pretratamiento, Decantación, Tratamiento biológico:

- Rejillas de sólidos gruesos y finos-Tamices, arranque y parada en función de la altura de agua en el canal y por temporización programable. Cuadro propio para el equipo.
- Tornillos transporte y compactadores de residuos, arranque y parada del transportador de residuos sincronizado con el equipo que los alimenta, y temporizada a la desconexión.
- Arranque y parada de las bombas de agua bruta en función del nivel en arqueta de bombeo, se regulará por medio de variadores de velocidad de algunas bombas.

- Control de nivel con alarmas en cámara de descarga de bombas elevación.

- Mecanismo puente desarenador, y rasquetas de sobrenadantes, movimiento de traslación de inicio-final desarenador a través de finales de carrera en los extremos del carril, y movimiento elevación alto y bajo a través de finales de carrera en el puente desarenador este equipo llevará la bomba de arena y Cuadro propio para toda la maniobra del desarenador.

- Arranque y parada de las soplantes aire desengrasado desarenadores.

- Arranque y parada del clarificador de arenero y concentrador de grasas-flotantes temporización sincronizada con el elemento que la alimenta.

- Arranque y parada de los decantadores primarios.

- Arranque y parada de las bombas de fangos primarios en función de temporizadores

- Arranque y parada de las válvulas de membrana PIC en salida flotantes-espumas de decantadores primarios y del agitador en arqueta, con protección de nivel mínimo.

- Arranque y parada de las bombas de flotantes de decantadores primarios.

- Arranque, parada y regulación de las soplantes de producción de aire al tratamiento biológico, en función de la presión en tubería de aire. Se actuara también en establecer los puntos de consigna en aquellos equipos dotados de variador

- Abrir-cerrar y regular las válvulas de distribución local de aire a parrillas en reactores biológicos en función de los medidores de oxigeno y caudal del aire aportado a reactores.

- Arranque y parada de los agitadores en zona inicial de reactores biológicos.

- Arranque y parada de los decantadores secundarios

- Arranque y parada de las bombas de fangos en exceso y fangos en recirculación de decantadores secundarios en función de temporizadores.

- Arranque y parada de las válvulas de membrana PIC en salida flotantes-espumas de decantadores secundarios y del agitador en arqueta, con protección de nivel mínimo.

- Arranque y parada de las bombas de flotantes de decantadores secundarios.

- Arranque y parada de los equipos de dosificación de reactivos para desinfección aguas del tratamiento secundario en cámara de contacto.

- Arranque y parada de los ventiladores de los edificios y salas

- Arranque y parada del sistema de desodorización en pretratamiento

- Arranque y parada de las bombas de agua tratada al tratamiento terciario de agua industrial en función del nivel en depósito almacenamiento agua tratada o/y programación funcional preestablecida.

- Arranque y parada de los equipos del tratamiento físico-químico instalados en el modulo de decantación lamelar, así como del sistema de dosificación de reactivos.

- Arranque y parada de las válvulas de membrana PIC en purga de fangos del modulo lamelar y de las bombas de extracción del depósito de almacenamiento a decantación primaria.

- Filtros de malla autolimpiables, arranque y parada en función del ensuciamiento y ciclos de lavado. Cuadro propio para el equipo, programable.

- Arranque y parada del grupo agua presión en función de la presión en la red de agua industrial.

Línea de FANGO: ZONA: Espesamientos, Digestión y Deshidratación de fangos:

- Arranque y parada de los mecanismos de los espesadores de gravedad y de flotación.

- Regulación automático de la dosificación del polielectrolito en el espesamiento de los fangos biológicos.

- Apertura y cierre de válvulas neumáticas de purga o salida de fangos espesados en espesadores de gravedad y flotación a cámaras de fangos espesados y de los agitadores existentes en dichas cámaras.

- Arranque y parada de la instalación de ultrasonidos de fangos espesados en espesadores de flotación.

- Arranque y parada de las bombas de fango mixto a digestores anaerobios.

- Arranque y parada de las calderas. Cuadro propio

- Regulación automática por medio del control de los instrumentos de quemado de gas o combustible en calderas.

- Arranque y parada de las bombas de agua caliente a intercambiadores agua-fango.

- Arranque y parada de las bombas de fangos a intercambiadores agua-fango.

- Arranque y parada de las bombas de agitación de fangos en interior de digestores.

- Control de salida de los fangos digeridos a depósitos tampón de almacenamiento de fangos y de los agitadores.

- Arranque y parada de las bombas de fango a centrifugar mediante señal de las centrífugas o/y pulsadores.

- Regulación automática por medio del control de los instrumentos de las centrífugas. Cuadro propio

- Regulación automático de la dosificación del polielectrolito al secado mecánico de los fangos.

- Arranque y parada de los transportadores de fangos secos a silos en función de las centrífugas y nivel en silos.

- Apertura y cierre de los tornillos de descarga en fondo de silos de fangos secos para descarga en camiones.

- Arranque y parada de los compresores de gas a gasómetro en función del presostato y regulación de gases en exceso a quemado en antorcha.

- Arranque y parada del equipo de desodorización de la línea de fangos: espesamiento, digestión, depósitos tampón y deshidratación.

4.4. Equipos del Sistema de Control y Software

Los equipos del Sistema de Control serán compatibles con los autómatas y demás periferias y permitirá cumplimentar las exigencias de software.

A título orientativo puede indicarse:

- 1 Uds. PC servidor DELL PowerEdge R300 configuración Dual Core Intel Xeon E3031, 6MB, Memoria RAM 2 GB o similar, indicado a titulo orientativo.

- 2 Uds. PC cliente WorkStation DELL WS390 ó similar. Procesador Intel Core Duo E7500, Memoria 3072 MB, Disco duro 320GB, con dos monitores de 23".

- Terminal en sala de control, formada por un dos pantallas LED de 60" SHARP LC-60LE635

- Dos Impresoras (una láser color para trabajo profesional, otra de alarmas)

4.4.1. Software

El Sistema de Control incorporará el software específico o estándar necesario para cumplir todas las funciones que se estimen necesarias, algunas de las cuales se han indicado anteriormente y otras se indican a continuación:

-El autómata podrá realizar de forma autónoma, sin provocar perturbaciones en el funcionamiento de la planta, incluso desconectado del bus de comunicaciones, todas las funciones asignadas de mando, control de secuencias, protección, regulación automática, etc. Los cambios de puntos de consigna podrán realizarse por mandos locales, como alternativa a su gestión a través de ordenador.

El software del ordenador y autómata realizará las siguientes funciones:

- Comunicaciones entre autómatas, ordenador y periférico, para adquisición de datos y envío de órdenes y consignas.

- Gestión de alarmas, incidencias, cambios de estado, con registro de memoria, monitor e impresora, indicando fecha, hora, texto explicativo y momentos en que se han reconocido y en su caso eliminado.

- Lenguaje hombre máquina para conocer el proceso y actuar sobre el mismo, seleccionando por menú cada una de las instalaciones, apareciendo en pantalla su esquema con valores de parámetros analógicos, puntos de consigna, de estados actuales de los distintos dispositivos eléctricos, mecánicos, hidráulicos, etc. La selección de módulos y la operación de la planta, dando órdenes de mando para cambio de umbrales de alarma se podrá hacer vía ratón o teclado, si bien para modificar algunos de estos valores será preciso disponer algún código restrictivo a persona autorizada.

El software de gestión tendrá por cometido los siguientes puntos:

a. Gestión de base de datos que permitan representar en pantalla o impresora listados o tablas de datos analógicos del proceso, rangos de posición de estas variables, estados de funcionamiento de las distintas unidades de la planta, tiempo de funcionamiento de máquinas, etc.
b. Elaboración de informes protocolarios, bien a petición del operario o de forma automática.
c. Optimización de la explotación.
d. Funciones de control y ayuda de cálculos.
e. Gestión de mantenimiento preventivo de la planta y de recambios.
f. Gestión de datos de parámetros analógicos que permitan la representación de gráficos históricos.
g. Gestión estadística, que permita el almacenamiento periódico de valores medios o instantáneos, valores máximos, mínimos y medios, desviaciones, etc.
h. Control de personal.

i. Gestión de datos analíticos de laboratorio.
j. Programación de autómatas mediante ordenador, formateado de discos, comprobación y verificación de discos, ordenación de ficheros, hacer copias de seguridad de programas, etc.

La información la recogerá mediante diskette del ordenador de planta. Para ello habrá que habilitar en éste una opción de menú para salvar los datos aquí necesarios en el disquete antes comentado.

4.4.2. Paquete de supervisión SCADA. (Supervisory Control and Data Acquisition)

El seguimiento de control y proceso de la P.T.A.R. estará centralizado y gobernado por varios PLC's que recogerán el estado de las señales digitales y analógicas procedente de los equipos e instrumentación de la planta; procesarán las instrucciones de acuerdo con el programa establecido y generarán las salidas del proceso, señalización, alarmas, control de maniobras y automatización de la toma de datos.

Las Entradas y Salidas Digitales y Analógicas estimadas, por PLC, son:

Denominación	E/D	S/D	E/A	S/A
PLC Pretratamiento,	320	128	32	16
PLC Tratamiento Primario y Biológico	256	96	32	16
PLC Desinfección y Tratamiento Terciario de Agua Industrial	160	64	16	8
PLC Espesamiento fangos	256	96	32	16
PLC Digestión fangos	256	96	32	8
PLC Deshidratación fangos	196	64	32	8
PLC Centro Transformación (Servicios Generales y Cuadros M.T. y B.T.	256	64	16	8
Suma	1.444	608	176	72

Tabla 2. Entradas y salidas analógicas estimadas

Los sistemas SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) utilizan ordenadores y tecnología de comunicación para automatizar procesos industriales. Por tanto, el núcleo del sistema de control estará basado en un Sistema SCADA que aglutinará y almacenará toda la información en tiempo real de las instalaciones

Desde este Sistema se podrá actuar sobre los equipos situados en la planta, así como disponer de información en tiempo real de todo el sistema que permita realizar un seguimiento del

estado de los elementos en cada momento, así como prevenir posibles incidencias con suficiente tiempo de antelación para asumir las decisiones pertinentes que permitan mantener el correcto funcionamiento.

La interfaz primaria al operador será una pantalla que muestre una representación de la planta y del equipamiento de forma grafica. Los datos vivos (dispositivos) se mostraran como dibujos o esquemas en primer plano sobre fondo estático. Mientras los datos cambien en campo, el primer plano se deberá actualizar. Los datos analógicos se podrán mostrar como números, o gráficamente. El sistema tendrá capacidad para disponer de un número adecuado de pantallas para las necesidades a satisfacer, pudiendo el operador seleccionar las más relevantes en cualquier momento.

La estación de operación del sistema proporciona pantallas dedicadas para operación, visualización, control, informes, tendencias, etc. Está conectada directamente con la red de control, asegurando una comunicación entiempo real entre el operador y la planta, a través de caratulas, pantallas de alarma, etc. Mediante ventanas permite al operador situar las pantallas de uso más frecuente organizadas de forma personal o en una sola pantalla con una manera de operar y visualizar uniforme.

En el programa de supervisión las pantallas más usuales a desarrollar, son:

- Pantalla de anagrama
- Pantalla de menú
- Pantalla de proceso y control de la PTAR
- Pantalla de alarmas
- Pantalla de horas de funcionamiento de máquinas
- Pantalla de gráficos de caudales, niveles, etc.

ANEXO NÚM. 7

ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN

Índice

1. Memoria 1
1.1. Objeto del presente estudio 1
1.2. Bases del estudio de explotación 1
1.3. Operaciones que integran el servicio de explotación 2
1.3.1. Operaciones de Dirección y Control de Calidad 3
1.3.2. Operaciones de Explotación 4
1.3.3. Operaciones de Mantenimiento y Averías 5
1.4. Relación del personal. Categorias y especialidades 7
1.5. Organización del personal y funciones a realizar 7
1.5.1. Jefe de Planta de Tratamiento (P.T.A.R.) 7
1.5.2. Jefe de Laboratorio. 8
1.5.3. Jefe de Explotación. 9
1.5.4. Operadores de Control 10
1.5.5. Encargados de Explotación, Mantenimiento y Conservación 11
1.6. Control. Analisis de aguas 12
1.7. Medios tecnicos y materiales a utilizar para la realización de los trabajos de explotacion 13
2. Presupuesto 14
2.1. Definición de los costes 14
2.2. Costes fijos 15
2.2.1. Personal 16
2.2.2. Mantenimiento y Conservación 16
2.2.3. Energía eléctrica (Término de potencia) 18
2.3. Costes variables 19
2.3.1. Energía Eléctrica (Término de Energía) 19
2.3.2. Reactivos 19
2.4. Costes de explotación 22

Apéndice núm. 1. Consumo de Energía Eléctrica

Apéndice núm. 2. Costes Consumo de Energía Eléctrica

Apéndice núm. 3. Consumos de Reactivos

1. Memoria

1.1. Objeto del presente estudio

El objeto del presente estudio es la determinación razonada de los costes de las operaciones asociadas al funcionamiento del proceso, explotación, conservación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (P.T.A.R.) en el DISTRITO de COLON, así como una descripción general de los servicios a atender y las funciones del personal.

1.2. Bases del estudio de explotación

Como datos más significativos de la P.T.A.R. se indican los siguientes:

Poblaciones a considerar:

Año 2017 - 1ª Fase: 159.000 h.e.- 2 líneas de 79.500 h.e

Año 2020-22 - 2ª Fase: 159.000 + 79.500 = 238.500 h.e.- 3 líneas de 79.500 h.e.

Año 2030 - 3ª Fase: 238.500 + 79.500 = 318.000 h.e.- 4 líneas de 79.500 h.e.

En el presente estudio de explotación, se contemplan únicamente las instalaciones de tratamiento asociadas a la Fase 1ª.

Volúmenes diarios de agua a tratar:

1ª Fase – Año 2017 = 31.800 m3/día // 2ª Fase – Año 2020-22 = 47.700 m3/día // 3ª Fase – Año 2030 = 63.600 m3/día:

Caudales de aguas residuales para 1ª Fase – Año 2017:

- Caudal medio horario (Qm) = 1.325 m3/h

- Caudal mínimo (Qmín.= 0,6 x Qm) = 795 m3/h

- Caudal punta (Qpta.=1,89 xQm) = 2.504 m3/h

- Caudal máximo admisible en Pretratamiento (Qmáx.adm..= 2,5 x Qm) = 3.313 m3/h

Procesos de tratamiento. 1ª Fase:

- Pretratamiento: 2 líneas – Las instalaciones que se dimensionan para el Qpta=2,5 x Qm. donde se realizaría la Obra Civil enterrada (Pozo gruesos+Desbaste+Elevación) para el Año Horizonte (3ª Fase)

- Tratamiento primario y secundario: 2 líneas Decantación primaria y 2 líneas Tratamiento biológico a media carga (en reactores biológicos y decantadores secundarios), sin nitrificación-desnitrificación.

- Tratamiento Terciario en Modulo Compacto (F-Quimico+Filtro) para Agua Industrial de servicio a P.T.A.R (50 m3/h)

- Tratamiento de fangos: 1 línea en espesamiento (gravedad y flotación), 2 líneas en Digestión Anaerobia y Deshidratación mecánica de fangos.

Según la Normativa vigente los procesos que integran la P.T.A.R. deberán ser capaces de obtener una calidad de vertido a la salida de las aguas tratadas inferiores a límites de los parámetros contaminantes siguientes:

- Demanda Biológica de Oxigeno - DBO_5: ≤ 25 mg/l
- Demanda Química de Oxigeno – DQO: ≤ 125 mg/l
- Sólidos suspendidos – SS: ≤ 35 mg/l
- Grupo Coliforme – GC: ≤ 1 MPN / 100 ml

  (MPN) Número más probable en 100 ml de muestra.

Inicialmente, no se considera necesario incorporar Tratamiento de Nitrificación-Desnitrificación para la P.T.A.R., aunque se tiene previsto el espacio necesario ante la posible implantación futura de dicho tratamiento, en particular tanques anóxicos en cabeza de las líneas de tratamiento biológico.

Otros límites de interés en el tratamiento de depuración

Sequedad fango deshidratado: ≥ 25 %

Reducción Sólidos volátiles en digestión: => 45 % en peso

1.3. Operaciones que integran el servicio de explotación

El Servicio de Explotación y Mantenimiento de una P.T.A.R. es una tarea compleja cuyas actividades se clasifican o se estructuran usualmente en los cuatro grupos siguientes de operaciones:

a. Operaciones de Dirección y Control de Calidad de las aguas.

El personal de este grupo será el responsable de garantizar la correcta realización de todos los servicios que comprende el funcionamiento de la Planta así como el cumplimiento de los

rendimientos de depuración de los procesos y de los índices de calidad de las aguas tratadas según la normativa vigente.

b. Operaciones de Explotación:

Corresponde a trabajos de operación a nivel de Planta, entendiendo que la operatividad más aconsejable se alcanza con tres turnos de trabajo la totalidad de los días.

c. Operaciones de Mantenimiento y Averías

El personal de este grupo estará dedicado al control del funcionamiento de la maquinaria, el engrase periódico, las reparaciones de los equipos que puedan realizarse en taller y el subsanar las averías que se produzcan.

d. Operaciones de Conservación

El personal de este grupo estará dedicado a efectuar mantenimiento preventivo de los quipos e instalaciones y efectuar las mejoras que se planifiquen para mejorar las condiciones funcionales de los procesos.

1.3.1. Operaciones de Dirección y Control de Calidad

Las funciones más representativas corresponden a:

Mantener el funcionamiento normal de la P.T.A.R. de forma ininterrumpida y alcanzar los limites de calidad de las aguas tratadas conforme la normativa vigente.

Supervisar el cumplimiento de los Programas de trabajos establecidos para las operaciones de Explotación, Mantenimiento y Conservación.

Mantener adecuadamente la funcionalidad de todas las instalaciones y equipos de la P.T.A.R.

Conservar y mantener en perfecto estado todos los elementos de la P.T.A.R. comprendiendo obras civiles (accesos, viales, edificaciones, redes, estanqueidad aparatos, urbanización, jardinería, etc.), equipos mecánicos e instalaciones eléctricas de instrumentación, automatismo y control.

Ordenar la reparación de los elementos deteriorados de las instalaciones

Mantener un sistema permanente de vigilancia que garantice la seguridad de las instalaciones y del personal.

Registrar y analizar las características del agua residual y el control y seguimiento de los parámetros funcionales de los procesos de las líneas de agua y de lodos, informando a la Administración sobre la marcha de la P.T.A.R. y de las incidencias que se originen.

Cumplir con las debidas condiciones de higiénicas, la retirada y transporte de los residuos originados en los procesos de la planta (rejas, tamices, desarenados, concentradores de grasas-flotantes, etc.) mediante un gestor autorizado o medios propios legalizados.

Verificar las condiciones de los lodos deshidratados producidos al punto de vertido autorizado y el cumplimiento de los limites de olores y acústico generados.

Mantener y conservar en las debidas condiciones de limpieza los edificios industriales y de control de la planta así como del aspecto general de la misma, que deberá ser siempre el mejor posible.

Vigilar el cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo, destacando los medios aplicados en materia de prevención de riesgos y utilización de las prendas y elementos de protección individual por el personal

1.3.2. Operaciones de Explotación

Para efectuar y mantener el correcto funcionamiento de una planta depuradora de modo constante y sin interrupciones, conlleva a tener en consideración las siguientes directrices:

Un conocimiento exacto de las características del agua residual en cada una de los procesos ó fases del tratamiento.

Conocimiento del diseño de la Planta y de los parámetros que definen cada proceso parcial.

Conocimientos prácticos sobre los equipos mecánicos, eléctricos, de automatismo y control que constituyen sus instalaciones.

Que los elementos integrantes de los procesos de tratamiento cumplan con los Programas de Control de procesos y de Operación de la Planta, establecidos de acuerdo a las características de calidad de las aguas.

Intervención rápida en situaciones de avería o incidentes no previsibles.

Para satisfacer estos requerimientos es necesario un modelo de organización con trabajos bien definidos, al tiempo que sea ágil y flexible para resolver las incidencias imprevistas.

Los puestos de trabajo se establecen para atender a las instalaciones de la PTAR con la operatividad que debe extenderse durante tres turnos de trabajo de ocho horas cada uno, dejando por la noche la planta siempre atendida. El numero de operarios asignados a cada turno

será de dos peones especialistas electromecánicos, existiendo la parte correspondiente de correturnos para cubrir las vacaciones y festivos, total 8 operarios.

1.3.3. Operaciones de Mantenimiento y Averías

Entre las operaciones de mantenimiento, se indican:

- Realizar los trabajos especificados en el Programa de Engrases. Este programa será establecido en base a:

  Estandarización de todos los aceites y grasas

  Documentación técnica aportada por los proveedores de los equipos

  Para cada equipo e instalación se definirá:

  -Emplazamiento de cada engrasador

  -Tipología de cada engrasador

  -Características del lubricante para cada punto a engrasar

  -Frecuencia de engrases

  -Emplazamiento y visualización de los niveles de aceite a comprobar

  -Naturaleza y volumen de los rellenos de aceites y grasas a realizar

  -Coordinación de horarios de funcionamiento con los de engrase

- Ejecutar las actuaciones del Programa de Inspecciones, en base a:

  - Realización de inspecciones rutinarias simples que no requieren desmontaje de equipos y puesta en funcionamiento de elementos de reserva (a realizar por personal de explotación)

  - Comprobaciones rutinarias de boyas, sondas de nivel, finales de carrera, de elementos de medida, alineaciones de acoplamientos, tensado de correas de transmisión, limpieza de anclajes, de depósitos, canales, etc.

  - Comprobaciones de rendimiento, alarmas, arranques y paros de circuitos eléctricos, limpieza de cuadros, y estado de elementos de transmisión y de control.

- Asegurar el estado de los servicios generales de agua potable, agua industrial, de climatización, de electricidad: fuerza y alumbrado, etc.

- Comprobaciones de niveles de ruido

- Ejecutar y vigilar las actuaciones del Programa de Inspecciones exteriores a realizar por empresas especializadas o/y proveedores.

- Asesoramiento para la determinación y gestión de repuestos

Para satisfacer estos requerimientos se considera conveniente la designación de personal especifico dedicado exclusivamente a los trabajos de mantenimiento programado al tiempo que sea ágil y flexible para resolver las incidencias imprevistas. El número de operarios está configurado por dos peones especialistas contando con la colaboración adicional de personal asignado a trabajos de explotación o/y conservación.

1.3.4. Operaciones de conservación

Para satisfacer los requerimientos necesarios para limitar el envejecimiento del material de la planta por la acción continuada de funcionamiento, la sucesión de reparaciones, la incidencia del clima y otros agentes exteriores, se considera conveniente la designación de personal especifico dedicado exclusivamente a esta función. Entre las operaciones básicas se indican:

- Intervenir en los equipos e instalaciones para evitar riesgos de averías y que se produzcan reparaciones o sustituciones de los mismos con costes elevados.
- Suprimir las causas de posibles accidentes vigilando los aspectos de seguridad y protección para los trabajadores.
- Cuidar el aspecto exterior y estético de las instalaciones, en particular velando por el estado de buen uso de plataformas, accesos, escaleras, iluminación, etc.
- Asesorar en la toma de decisiones para la incorporación de equipos en la planificación para nuevas inversiones.
- Repintado de elementos elementos electromecánicos, barandillas, y obras civiles y de edificación.
- Conservación de los equipos y elementos de reserva existentes de reserva en almacén.

El personal asignado a las operaciones mencionadas será de un peón especialistas y un peón.

1.4. Relación del personal. Categorias y especialidades

De manera básica, para llevar a efecto de forma óptima las actividades de explotación, operación y mantenimiento, se propone como personal asignado directamente al servicio:

- 1 Titulado de Grado Superior como Jefe de Planta.
- 1 Titulado de Grado Superior como Jefe de Laboratorio.
- 1 Titulado Grado Medio como Auxiliar de Laboratorio.
- 1 Auxiliar Administrativo.
- 3 Oficiales 1ª Electromecánicos. Técnicos Especialistas (Ayte.Jefe Planta y Encargados).
- 2 Técnicos Auxiliares como Operario de Control.
- 12 Peones Especialistas. Explotación (8), Mantenimiento (3) y Conservación (1)
- 1 Peón

1.5. Organización del personal y funciones a realizar

Se describe a continuación las funciones a realizar por cada nivel de personal en el Organigrama.

1.5.1. Jefe de Planta de Tratamiento (P.T.A.R.)

Titulado de Grado Superior.

Cargo en Organigrama: Dirección Técnica de la Planta, explotación incluida.

Funciones:

- Será el responsable frente a la Administración o Propiedad del funcionamiento correcto de la planta y de la gestión administrativa y de personal.
- Cuidará de las relaciones con la Administración.
- Supervisará el exacto cumplimiento del Libro diario del Servicio.
- Supervisará y ajustará los parámetros del proceso, a fin de obtener el rendimiento óptimo de las instalaciones.
- Dirigirá y supervisará el mantenimiento y conservación, tanto en su organización como en su ejecución.
- Solucionará con el personal que tenga a sus órdenes todas aquellas averías y anomalías que surjan en la explotación.

- Establecerá las normas a seguir en política de personal.
- Cuidará del estricto cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Realizará, de acuerdo a los datos diarios de los partes de control de explotación, los Partes Mensuales e Informes, que se remitirán a la Administración.
- Cuidará de la solicitud de ofertas de materiales, de la realización de pedidos, de las pruebas de recepción de materiales, etc.
- Realizará todos los estudios que resulten de utilidad para la interpretación de la marcha del proceso.
- Informará a la Administración de los vertidos que inhiban el proceso biológico.
- Controlará los caudales diarios.
- Se encargará de la tramitación de nóminas, seguros sociales, accidentes laborales, etc.
- Realizará la gestión de compras y stocks de almacén.
- Supervisará la documentación de trabajo y control.
- Establecerá las consultas necesarias con el personal adecuado de las Entidades Colaboradoras de Asistencia Técnica
- Propondrá un plan de mejoras necesarias para la optimización del proceso de la planta o de aquellos otros asuntos de conformidad con las directrices que establezca la Administración.
- Tendrá poder para ejecutar cuantas órdenes emanen de la Administración.
- Controlará los consumos de agua, energía eléctrica, etc.
- Control del Archivo técnico y general

1.5.2. Jefe de Laboratorio.

Titulado de Grado Superior. Licenciado en Química, ó Biología.

Dependencia: Directamente del Jefe de Planta

Personal adscrito:

1 Auxiliar de Laboratorio – Titulado de grado medio

Cargo en Organigrama: Jefatura del Control de Calidad y Análisis de las aguas.

Funciones:

- Establecerá la cuantía y metodología a seguir en los análisis y será responsable de los análisis de las aguas y de la calidad de los fangos producidos.
- Se ocupará de la supervisión y ejecución de los análisis necesarios para determinar los parámetros de funcionamiento
- Realizará todos los análisis establecidos en el programa de análisis
- Ayudará a la realización y puesta a punto de todos aquellos análisis de nueva implantación que el Jefe de Planta o/y la Administración estimen necesarios.
- Anotará diariamente en los partes de control, los resultados de todos los análisis
- Realizará todos los estudios que resulten de utilidad para la interpretación de la marcha del proceso
- Analizará todos los compuestos tóxicos que interfieren en el proceso
- Realizara el control de anomalías de los análisis, adoptando soluciones efectivas para evitarlas en el futuro.
- Llevara el control del material y de equipos del laboratorio, así como de los reactivos utilizados en los procesos del tratamiento de aguas y fangos.
- Suplirá al Jefe de Planta en sus ausencias
- Responsable de recogida y transporte de muestras de agua residual
- Realizará los análisis y estudios necesarios para establecer y controlar la calidad del agua depurada, con vistas a una posible reutilización

1.5.3. Jefe de Explotación.

Titulado de Grado Medio u Oficial Electromecánico.

Dependencia: Directamente del Jefe de Planta

Personal adscrito

- 2 Oficial 1º Electromecánico - Encargados
- 2 Técnicos Auxiliar como Operario de Control.
- 12 Peones Especialistas. Operarios (Explotación, Mantenimiento y Conservación)
- 1 Peón

Cargo en Organigrama: Jefatura de los trabajos de operación de procesos, de mantenimiento, conservación y seguridad e higiene.

Funciones: Responsable de:

- Control, vigilancia y limpieza de equipos e instalaciones.
- Inspección del funcionamiento electromecánico.
- Cumplimiento de normas en las retiradas de grasas y flotantes.
- Realizar las operaciones necesarias descritas en los controles de la planta, proceso y mantenimiento programado.
- Detección de anomalías.
- Colaborar en los desmontajes especiales de mantenimiento que requieran apoyo extra.
- Verificara el cumplimiento de las casillas correspondientes a los Partes de control
- Atenderá a todas las operaciones necesarias para el aporte del fango a las centrífugas.
- Supervisara la preparación de dosificaciones y las disoluciones de reactivos.
- Atenderá a la los trabajos de deshidratación de lodos y su transporte hasta el lugar de almacenamiento.
- A la finalización de cada turno, verificara la limpieza de todos los equipos, así como la sala de deshidratación.
- Asignara la colaborarán del personal en los trabajos de carga y descarga.
- Verificar las labores del personal asignado a las operaciones de mantenimiento y conservación de la planta.
- Suplirá al Jefe de Planta en sus ausencias

1.5.4. Operadores de Control

2 Operadores de Control.

Dependencia: Directamente del Jefe de Explotación.

Cargo en Organigrama: Operadores de Control de la P.T.A.R.

Funciones:

- Aplicación de los Programas de operación y sistema informatizado de Control de la Planta
- Control y revisión de los parámetros principales de la P.T.A.R.

- Comprobación y verificación de las alarmas producidas en la consola de control.
- Listado de anomalías y comprobación del estado de ellos.
- Gráficos y tendencias de las distintas medidas de control y entrega al Jefe de Planta.
- Selección y cambio de posibles parámetros de los equipos de la P.T.A.R. en función de las características del tratamiento de la P.T.A.R.
- Obedecer las órdenes de los Jefes de Planta, de Laboratorio y de Explotación conforme a las directrices y detalles operacionales previamente determinados.

1.5.5. Encargados de Explotación, Mantenimiento y Conservación

2 Oficiales Electromecánicos. Técnicos Especialistas

Dependencia: Directamente del Jefe de Explotación

Cargo en Organigrama: Encargados de Explotación, Mantenimiento y Conservación

Funciones:

- Coordinarán al personal operario de explotación, mantenimiento y conservación.
- Dirigirán y verificaran el cumplimiento de los trabajos de explotación encomendados.
- Cuidarán del mantenimiento y conservación de toda la instalación y muy específicamente en cuanto a planificación y fiscalización.
- Realizarán las operaciones de mantenimiento y conservación de carácter eléctrico y mecánico con la ayuda del personal de Planta asignado.
- Organizarán, planificará y fiscalizará el almacén de repuestos y gestionará el stock de los mismos.
- Se responsabilizarán de la solución de las averías que se presenten.
- Adoptarán las medidas oportunas para llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo.

1.6. Control. Analisis de aguas

a) Laboratorio

El Laboratorio efectuará los análisis y determinaciones necesarios para conseguir el ajuste óptimo de los parámetros de funcionamiento y acoplamiento de las diversas fases del proceso, a fin de obtener el mayor rendimiento de las instalaciones de depuración de que se dispone. Por otra parte, estos análisis servirán para conocer el rendimiento de la Depuradora y los valores de los parámetros que nos permitan comprobar la calidad del agua depurada.

Estos análisis los podemos realizar en diversas fases del proceso:

1. Análisis para el control de proceso de la línea de agua, tratamientos primario y secundario-biológico.
2. Análisis para el control de proceso de la línea de lodos.
3. Análisis especiales.

b) Análisis para el control de proceso de la línea de agua

Se realizarán cuantos ensayos y análisis sean precisos para el correcto funcionamiento de las diversas fases del proceso en la línea de agua, para lo cual se recomiendan, como mínimo, los siguientes análisis:

<u>Agua Afluente a la entrada P.T.A.R. y Efluente en salida de Tratamiento Secundario</u>

- Sólidos en suspensión.
- Sólidos totales.
- Sólidos sedimentables.
- Sólidos volátiles.
- Partículas superiores a 0,2 mm. antes y después del desarenador, para comprobar su rendimiento.
- Contenido de grasas y aceites.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días a 20° C (DBO_5)
- Demanda de Química de Oxígeno.
- Nitrógeno amoniacal.
- Nitrógeno total
- Fósforo total
- pH.
- Oxígeno disuelto.
- Temperatura.
- Coliformes fecales
- Coliformes totales

Una vez realizados y valorados estos análisis, podremos conocer los rendimientos del proceso de depuración en la Línea de Agua y en sus diversas fases.

c) Análisis para el control de proceso de la línea de lodos.

Recirculación de lodos:

- Índice Volumétrico de Fagos (IVL): Sólidos Sedimentados en volumen / a 30 min.
- Sólidos en suspensión en peso.
- Sólidos volátiles en peso.
- Oxígeno disuelto.
- Volumen recirculado.

Lodos Primarios y Lodos en exceso del tratamiento biológico:

- Sólidos en suspensión en volumen/volumen a 30 min.
- Sólidos en suspensión en peso.
- Sólidos volátiles en peso.
- Oxígeno disuelto.
- Volumen purgado.

A partir de estos análisis se determinarán los siguientes parámetros que sirven para conocer el estado de la Planta:

- Kg/día de M.S. en tratamiento primario
- Kg/día de M.S. en exceso en tratamiento biológico
- Carga másica.
- Edad del fango.

d) Análisis especiales

Se realizarían cuantos ensayos y análisis sean necesarios para determinar las causas de las anomalías que surjan en las diferentes fases del proceso de tratamiento de agua.

1.7. Medios tecnicos y materiales a utilizar para la realización de los trabajos de explotacion

La P.T.A.R. estará dotada de repuestos, herramientas, aparatos y materiales que se deben mantener en planta para atender a las reparaciones y necesidades materiales.

Los medios auxiliares considerados son los siguientes:

- Nivel mínimo de repuestos de equipos mecánicos e instalaciones de electricidad, instrumentación y control

- Dotación de equipos de taller y herramientas
- Dotación de equipos de seguridad y salud.
- Mobiliario, equipamiento, medios auxiliares de laboratorio y productos químicos

En los presupuestos del proyecto de la PTAR, existen presupuestos detallados o partidas alzadas destinadas a repuestos de equipos e instalaciones del proceso, elementos de taller y herramientas así como para dotación de equipamiento de seguridad y elementos y medios de laboratorio.

2. Presupuesto

2.1. Definición de los costes

La explotación, mantenimiento y conservación de los equipos e instalaciones que componen una P.T.A.R. se clasifican, en función de su relación con el caudal tratado, en fijos y variables.

a) Costes Fijos

Tienen el concepto de gastos fijos aquellos que son independientes del caudal tratado y que se producen sin distinción de que la planta esté en funcionamiento o parada.

Los gastos fijos se dividen en:

- Costes de personal

- Costes de mantenimiento y conservación

- Costes de administración y varios: Material de oficina, seguros, vestuario, administración, productos fungibles etc.

- Costes de Energía eléctrica (término de potencia)

En los gastos de personal se incluyen únicamente los derivados de la retribución de los técnicos, operarios y administrativos en toda la extensión: Nómina, Seguros Sociales, Pluses, etc.

En gastos de mantenimiento y conservación se incluyen los gastos derivados del mantenimiento de los equipos en sus diferentes versiones: Mantenimiento de uso (M.U.S.), Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Modificativo y Mantenimiento Energético y Ambiental. Además de los gastos de Conservación de la obra civil: limpieza redes recogida aguas y drenajes, estanqueidades aparatos, pavimento viales, jardinería, pintura, etc.

En gastos de Administración y Varios se incluyen todos aquellos que no hayan sido contemplados en los grupos anteriores: Teléfono, Seguros varios, Asesorías, Material de oficina,

Vestuario personal, Formación de personal, Elementos de seguridad y salud, botiquín, contraincendios, etc.

Gastos de Energía eléctrica (término de potencia). El coste del término de potencia en función de la tarifa a aplicar.

b) Costes Variables

Son los que dependen del caudal tratado, tanto en cuanto a sus características cuantitativas como cualitativas, aunque a todos los efectos, una vez definidas las características medias del agua, solo se consideran a efectos de gastos dependientes del volumen de agua tratada.

Los gastos variables se dividen en:

- Costes de Energía Eléctrica: término de energía (consumos).
- Costes de Productos Químicos (reactivos)
- Costes de Evacuación de Residuos (transporte de fangos y retirada de residuos sólidos)

Los costes de energía eléctrica se realizan en función de unos tiempos de funcionamiento estándar y con un precio medio del Kw/h, Un estudio detallado de las posibles tarifas y los consumos asociados a los procesos pueden aportar reducciones económicas en este concepto.

Los costes de productos químicos incluyen los reactivos utilizados en las líneas de proceso de agua y fangos.

Los costes de evacuación de residuos recogen todos aquellos, que atañen a los subproductos obtenidos: Residuos sólidos, arenas, grasas, sobrenadantes, fangos deshidratados, etc. que por su volumen son significativos.

2.2. Costes fijos

Los costes que se contemplan en este capítulo son independientes del caudal de agua a tratar.

Estos pueden dividirse en los siguientes apartados:

- Personal.
- Mantenimiento y conservación.
- Administrativos, Seguros y varios.
- Energía eléctrica. Termino de potencia.

El alcance de estos costes se describe en los apartados siguientes.

2.2.1. Personal

Para el cálculo de los costes de personal se ha tenido en cuenta el personal mínimo imprescindible necesario para realizar las operaciones de control, explotación, operación, mantenimiento, vigilancia y conservación del conjunto de las seis plantas.

El control de funcionamiento, así como las gestiones de administración y compras y relaciones con la Administración, lo realizaría un Jefe de Planta con una categoría de titulado superior.

El mantenimiento, conservación y explotación de las plantas (reparaciones, engrases, etc.) estaría a cargo de los operarios del servicio con categoría de oficiales electromecánicos y sus ayudantes.

Los costes unitarios del personal previsto por categorías sería el siguiente:

DESCRIPCIÓN	COSTE EMPRESA $/año x ud	COSTE EMPRESA Total /año $
Personal de Dirección y Control		**122.000,00**
1 ud Jefe de Planta	50.500,00	50.500,00
1 ud Jefe de Laboratorio (Analista)	32.000,00	32.000,00
1 ud Ayudante laboratorio	21.500,00	21.500,00
1 ud Administrativo	18.000,00	18.000,00
Pers. Explotación-Mantenimiento-Conservación		**431.000,00**
1 ud Oficial 1ª Electromecánico (Ayte.Jefe PTAR)	34.800,00	34.800,00
2 ud Oficial 1ª Electromecánico (Encargado)	32.000,00	64.000,00
2 ud Operario de Control	26.000,00	52.000,00
12 ud Peones especialistas (Operarios)	22.000,00	264.000,00
1 ud Peón (Operario)	16.200,00	16.200,00
Total Costes del Personal		**553.000,00**

Tabla 1. Costes unitarios de personal

2.2.2. Mantenimiento y Conservación

Se incluyen en este apartado los gastos derivados de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas y equipos de planta, y conducciones asociadas, así como de la obra civil. Estos gastos, por tanto, contemplan engrases y aceites, repuestos y reparaciones.

No se contempla en el precio la sustitución y/o reparación de equipos por defecto de fabricación o diseño que quedan cubiertos por la garantía del constructor y forman parte de los precios unitarios de proyecto.

La repercusión de los costes anuales de conservación y mantenimiento se determinan usualmente por aplicación de coeficientes globales sobre el valor actualizado de las obras e instalaciones de la P.T.A.R. Normalmente se considera en Conservación Obra Civil entre el 0,2-0,3 % y para Mantenimiento de los Equipos Electromecánicos entre 2,0-3,5 %. No obstante para los años iniciales de funcionamiento a continuación de la construcción de la PTAR, los valores se reducen a 0,05-0,1 % en Obra Civil y 0,75-1,5 % para Equipos Electromecánicos. En el presente estudio no se aplican los coeficientes anteriormente expuestos efectuando su estimación conforme los conceptos más representativos.

El desglose general establecido a continuación, sería el asociado a los años iniciales de explotación.

CONCEPTO	COSTE ($/año)
Reparación y repuestos	37.500,00
Aceites y grasas	21.000,00
Piezas de desgaste	19.500,00
Revisión por fabricantes	22.500,00
Conservación de obra civil, pintura, jardinería	30.000,00
Total Costes de Mantenimiento y Conservación	**130.500,00**

Tabla 2. Costes anuales de mantenimiento y conservación

2.2.3. Administración y Varios

En este apartado se incluyen todos los gastos de menor entidad, como son:

- Material de oficina / Teléfono / Seguros / Vestuario / Asesorías / Limpiezas edificios.
- Material fungible de laboratorio / Gasóleo vehículos y amortizaciones, etc.

CONCEPTO	COSTE ($/año)
Material de oficina	1.200,00
Teléfono	1.800,00
Seguros	1.400,00
Asesorías	1.200,00
Vestuarios / Ropa Trabajo	3.800,00
Limpieza edificios	5.000,00

CONCEPTO	COSTE ($/año)
Seguridad y Salud	3.000,00
Material fungible laboratorio	1.600,00
Reactivos Laboratorio	1.500,00
Gasóleo vehículos de mantenimiento	9.500,00
Amortizaciones 2 furgonetas y 1 vehículo	6.000,00
Amortizaciones equipos informáticos	2.000,00
Total Costes de Admon. y Varios	**38.000,00**

Tabla 3. Costes anuales de administración y varios

2.2.3. Energía eléctrica (Término de potencia)

A continuación se determina el coste del término de potencia, que sería necesario contratar con la compañía suministradora y cuyos valores son:

Tarifa a aplicar: Alta Tensión – Larga utilización

Potencia a Contratar: 2.000 kw/mes

Término de potencia: Aplicando la tarifa 3.1

Donde tendremos:

Tarifa 3.1 actual: Término de potencia es de 10,65 $/kw mes

Total coste del Término de potencia:

10,65 $ x 12 meses = 127,80 $ kw/año x 2.000 kw = 255.600,00 $/año

Total Coste Término de Potencia: 255.600,00 $/año

TOTAL COSTES FIJOS

CONCEPTO	COSTE ($/año)
Coste de personal	553.000,00
Coste de mantenimiento y conservación	130.500,00
Costes de administración y varios	38.000,00
Costes energéticos (término de potencia)	255.600,00
Total Costes Fijos	**977.100,00**

2.3. Costes variables

Los gastos que se contemplan en este capítulo son aquellos que dependen directamente del caudal tratado en planta depuradora y, se consideran proporcionales al mismo. Tienen, por lo tanto, un tratamiento distinto que los gastos fijos que son independientes de la cantidad de agua a tratar. El cálculo de estos gastos se resume en los apartados siguientes:

2.3.1. Energía Eléctrica (Término de Energía)

En el Anexo nº 1 adjunto a este documento, se determina los consumos de energía eléctrica a partir de las potencias absorbidas de los motores o receptores, su simultaneidad y su tiempo de funcionamiento. Se expone a continuación el Resumen de Consumos de Electricidad por Cuadros:

Cuadro 1 – Pretratamiento	2.620,02 kWh/día
Cuadro 2 – Tratamiento Primario y Biológico	4.778,01 kWh/día
Cuadro 3 – Desinfección y Tratamiento Agua Industrial	171,84 kWh/día
Cuadro 4 – Espesamiento de Fangos	1.715,78 kWh/día
Cuadro 5 – Digestión de Fangos	1.143,02 kWh/día
Cuadro 6 – Deshidratación de fangos	1.081,01 kWh/día
Cuadro 7 – Servicios Auxiliares	1.136,18 kWh/día
Total Consumo de Energía Eléctrica	**12.646,66 kWh/día**

En el Anexo nº 2 adjunto, se efectúa un estudio detallado de los Costes de energía eléctrica, en base al tipo tarifa a aplicar.

Total Coste Variable de Energía Eléctrica (Termino de potencia): 706.714,33 $ /Año.

2.3.2. Reactivos

En el Anexo 3 adjunto, se justifica las cantidades de reactivos y asimilados consumidos en la explotación de la P.T.A.R., obteniéndose en base a los precios unitarios de los productos químicos, los siguientes costes:

REACTIVOS	**kg-l/año**	**$ / kg-l**	**Coste $ /año**
Hipoclorito sódico (13% Cl_2) (Desinfecc. Emerg.)	17.555 l	0,35	6.144,25

Sulfato alúmina (Físico-Químico Ag. Ind.)	8.172 l	0,45	3.677,40
Polielectrolito Aniónico (Físico-Químico Ag.Ind.)	219 kg	3,80	832,20
Hidróxido cálcico (Ajuste pH digestores)	7.200 kg	0,50	3.600,00
Polielectrólito Catiónico (Espesadores)	5.544 kg	5,81	32.224,50
Polielectrólito Catiónico (Deshidratación Fangos)	7.132 kg	5,81	41.454,75
Acido sulfúrico (H_2SO_4 98%) Desodorización	10.118 kg	0,27	2.782,45
Hipoclorito sódico (13% Cl_2) Desodorización.	116.508 l	0,35	40.777,80
Hidróxido sódico (NaOH 50%) Desodorización.	12.264 kg	0,30	3.679,20
Gasóleo (Calefacción digestión) (Eventual)	17.765 l	1,50	26.647,50
Total Coste Reactivos Año			**161.820,05**

2.2.3. Transporte de fangos secos

En principio, se ha previsto deshidratación mecánica con centrifugas donde la sequedad a alcanzar con este tipo de instalación será superior al 25% (250 kg/m^3), siendo el volumen de fango producido el siguiente:

- Cantidad de fangos digeridos: 9.770,96 kg MS /día
- Volumen de fangos secos (25%): 39,08 m^3/día
- Volumen de fangos secos anual: 14.265,60 m^3/año

Para el almacenamiento previo a la retirada de los fangos secos, se dispone de dos silos de 85 m^3 cada uno, siendo la distancia media a vertedero de 20 km. El precio del transporte se establece en 3,50 $/ m^3.

Por tanto el precio del transporte anual será de:

Coste Retirada de Fangos secos: 14.265,60 m^3/año x 3,50 $/ m^3 = **49.929,60 $/año**

Si la distancia a vertedero fuese mayor y, en caso de ser controlado, habría que pagar un "Canon o tasa de Vertedero".. Este precio se adaptaría a las circunstancias de la nueva situación, modificando con la experiencia el gasto estipulado y de acuerdo con la Administración.

2.2.4. Retirada de Residuos

Los residuos generados en la P.T.A.R. proceden fundamentalmente de los procesos del Pretratamiento, tales como pozo de gruesos, de rejas y tamices, y de desarenadores las arenas eliminadas y los flotantes y grasas. La retirada de residuos se estima en base a las siguientes bases de partida, evaluando sus volúmenes o pesos para su transporte a punto de vertido.

- Caudal medio diario: 31.800 m3/día
- Días anuales de operación: 365 días
- Caudal medio anual: 11.607.000 m3/año

Producto	Residuos de rejas y tamices
Población ..... :	159.000 hab
Cantidad de residuos retirar diariamente..... :	10 litros/hab / día
Volumen de Residuos anual ..... :	1.590 m^3/año
Densidad residuo..... :	1,20 Tn/m^3
Peso de la residuos anual ..... :	1.908 Tn/año
Retirada en contenedores..... :	4 m^3
Nº de contenedores a trasportar ..... :	398 uds

Coste de **Retirada Residuos desbaste:** 398 viajes x 1,65 $/km x 20 km = **13.134,00 $/año-**

Producto	Arenas
Producción teórica de arenas..... :	150 gr /m^3
Caudal medio de entrada ..... :	31.800 m^3/día
Carga diaria de arena..... :	4.770 kg/día
Densidad de la arena ..... :	2,0 Tn /m3
Peso de la arena Tn/año..... :	1.741,05 Tn/año
Volumen de arena anual ..... :	870,50 m^3/año
Retirada en contenedores..... :	4 m3
Nº de contenedores a trasportar ..... :	218 uds /año

Coste de **Retirada Arenas:** 218 viajes x 1,65 $/km x 20 km = **7.194,00 $/año**

Producto	Grasas
Producción teórica de grasas ..... :	30 gr /m^3
Caudal medio de entrada ..... :	31.800 m^3/día
Carga diaria de grasa	954 kg/día

Concentración grasas salida desengrasadores	5 kg/m3
Volumen diario de grasas	190,8 m^3/día
Rendimiento separador de grasas	95%
Volumen anual de grasas	3.482 m^3/año
Retirada en contenedores	4 m3
Nº de contenedores a trasportar ..... :	870 uds /año

Coste de **Retirada Grasas:** 870 viajes x 1,65 $/km x 20 km = **28.710,00 $/año**

Para la retirada de Residuos de Desbaste, Arenas y Grasas, resulta:

Total Costes Retirada de Residuos: 13.134 $ + 7.194 $ + 28.740 $ = 49.038,00 $/año.

Si la distancia a vertedero fuese mayor, se adaptaría el precio unitario a las circunstancias de la nueva situación, modificando con la experiencia el coste estipulado, de acuerdo con la Administración.

En caso de ser necesario hacer frente a un "Canon de Vertedero" este se añadiría a los costes.

2.4. Costes de explotación

2.4.1. Escenario 2017

En base a los criterios y datos de base expuestos en los apartados anteriores, así como a los deducidos en el Anexo nº 2. Costes de Energía Eléctrica (Termino de Energía), se determinan en los cuadros adjuntos los COSTES TOTALES DE EXPLOTACIÓN para la primera fase, (Excenario 2017), así como a repercusión por m^3 de agua tratada.

a) Costes Fijos

DESCRIPCIÓN	COSTE total/año $
Gastos de personal	553.000,00
Coste de mantenimiento y conservación	130.500,00
Gastos de menor cuantía	38.000,00
Energía Eléctrica (término de potencia)	255.600,00
Total Costes Fijos	**977.100,00**

b) Costes Variables

DESCRIPCIÓN	COSTE total/año $
Energía Eléctrica (término de energía)	706.714,33
Reactivos	161.820,05
Transporte de fangos secos	49.929,60
Retirada de residuos	49.038,00
Total Costes Variables	**967.501,98**

TOTAL COSTES DE EXPLOTACIÓN ANUALES: 1.944.601,98 $/AÑO

Caudal de agua tratada

Diario medio 31.800 m^3 / día

Anual medio 11.607.000 m^3 / año

Canon "A" $/mes (Fijos): 977.100 / 12= **81.425,00 $ / mes**

Canon "B" $/mes (Variables): 967.501,98 / 11,607 x 10^6 = **0,083355 $ / m^3**

Gastos (fijos + variables) / m^3 : 1.944.601,98 / 11,607 x 10^6 =
0,167537 $ / m^3

En la tabla siguiente se resumen los costes de explotación de todos los escenarios:

Escenario	Costes anuales de la actuación			Costes totales	Coste agua tratada
	Fijos	Variables	Total costes		
	[$]	[$]	[$]	[$]	[$/m3]
2017	977,100	967,502	1,944,602	**1,944,602**	0.1675
2020-24	390,840	387,001	777,841	**2,722,443**	0.1564
2035	293,130	290,251	583,381	**3,305,823**	0.1424

APÉNDICE NÚM 1. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Listado de Cargas y Consumos Energía Eléctrica

Hoja A1/1

Nº del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instaladas	Nº uds. Funcionamiento	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultanea (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funcionam h/dias	Enegia Consumida KWh/día
	1 - PRETRATAMIENTO								
A1	Compuerta aislamiento Exterior a P.T.A.R Colector Gral.	2,04	1	1	2,04	2,04	1,73	0,00	0,00
A2	Tamices Vertedero en Aliviadero de Pluviales	4,00	2	1	8,00	4,00	3,40	0,00	0,00
A3	Compuerta aislamiento general de la P.T.A.R.	0,55	1	1	0,55	0,55	0,47	0,02	0,01
A4	Puente grúa edificio pretratamiento y cuchara bivalva (cuadro local)	8,65	1	1	8,65	8,65	7,35	2,00	14,70
A5	Cuchara Bivalva	3,00	1	1	3,00	3,00	2,55	8,00	20,40
A6	Compuertas canales de desbaste gruesos	0,37	6	1	2,22	0,37	0,30	0,04	0,01
A7	Rejas de gruesos	0,75	2	1	1,50	0,75	0,64	8,00	5,12
A8	Tornillo transportador horizontal sólidos gruesos	1,50	1	1	1,50	1,50	1,28	8,00	10,24
A9	Tornillo transportador inclinado desbaste de gruesos	7,50	1	1	7,50	7,50	6,38	8,00	51,04
A10	Tornillo transportador compactador sólidos gruesos	3,00	1	1	3,00	3,00	2,55	8,00	20,40
A11	Bombas tipo A elevación agua bruta	37,00	1	1	37,00	37,00	27,08	18,00	487,44
A12	Bombas tipo A elevación agua bruta	37,00	2	1	74,00	37,00	27,08	18,00	487,44
A13	Bombas tipo B elevación agua bruta	45,00	1	1	45,00	45,00	32,40	5,00	162,00
A14	Bombas tipo B elevación agua bruta	45,00	2	1	90,00	45,00	32,40	5,00	162,00
A15	Compuertas canales desbaste de finos - Tamizado	0,37	8	1	2,96	0,370	0,300	0,05	0,02
A16	Tamices sólidos finos	0,55	2	2	1,10	1,10	0,94	8,00	7,52
A17	Tornillo transportador compactador tamizado sólidos finos	3,00	1	1	3,00	3,00	2,40	8,00	19,20
A18	Compuertas desarenador-desengrasador	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	0,02	0,01
A19	Puente desarenador (cuadro local)	1,84	2	2	3,68	3,68	2,47	12,00	29,64
A20	Puente desarenador - Traslación puente	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	12,00	7,08
A21	Puente desarenador - Elevación de rasquetas	0,37	2	0	0,37	0,00	0,00	12,00	0,00
A22	Bombas arenas	1,10	2	2	3,00	2,20	1,76	6,00	10,56
A23	Clasificador - lavador de arenas	0,75	1	1	3,00	0,75	0,60	6,00	3,60
A24	Soplantes desarenador	9,20	3	2	27,60	18,40	13,98	16,00	223,68
A25	Ventilador soplantes desarenador (cabina desarenador)	0,55	3	2	1,65	1,10	0,84	16,00	13,44
A26	Separador-concentrador de grasas y flotantes	0,25	1	1	0,25	0,25	0,19	4,00	0,76
A27	Compresor aire de servicio	4,00	1	1	4,00	4,00	3,20	1,00	3,20
A28	Ventiladores extractores Edificio Pretratamiento	0,25	6	3	1,50	0,75	0,57	4,00	2,28
A29	Ventiladores extractores (zona de cuadros eléctricos)	0,06	2	2	0,12	0,12	0,09	6,00	0,54
A30	Compuerta reguladora caudales excedentes de Tamizado 2ª y 3ª Fase	1,10	1	1	1,10	1,10	0,84	8,00	6,72
A31	Compuertas fondo salida agua de desarenadores y tamices	0,55	2	2	1,10	1,10	0,84	0,02	0,02
A32	Ventiladores desodorización pretratamiento	37,00	2	2	74,00	74,00	59,20	8,00	473,60
A33	Bombas recirculación desodorización pretratamiento	30,00	3	2	90,00	60,00	48,00	8,00	384,00
A34	Bombas carga reactivos desodorización pretratamiento	1,50	3	1	4,50	1,50	1,28	8,00	10,24
A35	Bombas dosificación reactivos desodorización pretratamiento	0,12	6	3	0,72	0,36	0,29	8,00	2,32
A36	Bombas de vaciado I	3,41	2	1	6,82	3,41	2,76	0,25	0,69
A37	Báscula (cuadro local)	0,50	1	1	0,50	0,50	0,38	0,25	0,10
	TOTAL CUADRO-1 PRETRATAMIENTO				**516,41**	**374,53**	**287,72**		**2620,02**

Listado de Cargas y Consumos Energía Eléctrica

Hoja A1/2

Nº del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instal ada s	Nº uds. Funci ona mient o	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultane a (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funciona m h/dias	Enegia Consumid a KWh/dia
	2 - TRATAMIENTO PRIMARIO Y BIOLOGICO								
B1	Puentes decantadores primarios	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	24,000	14,16
B2	Bombas extracción flotantes decantadores primarios	2,20	2	1	4,40	2,20	1,65	2,000	3,30
B3	Agitador arqueta flotantes decantadores primarios	1,50	1	1	1,50	1,50	1,05	2,000	2,10
B4	Bombas extracción fangos primarios	4,00	4	2	16,00	8,00	6,00	6,000	36,00
B5	Soplantes produccion aire	132,00	3	2	396,00	264,00	227,44	16,000	3639,04
B6	Agitadores sumergibles zona aerobia - entrada	4,10	2	2	8,20	8,20	5,74	2,000	11,48
B7	Bombas recirculación de licor mixto en reactores (Interior)	22,00	2	2	44,00	44,00	31,84	18,000	573,12
B8	Puentes decantadores secundarios	0,37	2	2	0,74	0,74	0,59	24,000	14,16
B9	Bomba extracción flotantes decantadores secundarios	3,41	2	1	6,82	3,41	2,76	2,000	5,52
B10	Agitador arqueta flotantes decantadores sacundarios	1,50	1	1	1,50	1,50	1,05	2,000	2,10
B11	Bombas recirculación de fagos de decantadores secundarios	9,20	4	3	36,80	27,60	20,70	20,000	414,00
B12	Bombas fangos en exceso decantadores secundarios	4,00	4	2	16,00	8,00	6,00	10,000	60,00
B13	Puente grúa edificio de producción de aire (cuadro local)	5,20	1	1	5,20	5,20	4,48	0,050	0,22
B14	Ventiladores extractores Edificio Producción de aire	0,25	2	2	0,50	0,50	0,38	4,000	1,52
B15	Ventiladores extractores zona de cuadros eléctricos	0,06	2	2	0,120	0,12	0,10	6,000	0,60
B16	Bombas de vaciado II	3,41	2	1	6,82	3,41	2,76	0,250	0,69
	TOTAL CUADRO - 2 TRATAMIENTO PRIMARIO Y BIOLOGICO				**545,34**	**379,12**	**313,13**		**4778,01**
	3 - DESINFECCIÓN Y TRATAMIENTO AGUA INDUSTRIAL								
C1	Compuertas entrada camara desinfección y by pass	0,55	2	2	1,10	1,10	0,94	0,05	0,05
C2	Bomba carga hipoclorito	3,00	1	1	3,00	3,00	2,55	0,02	0,05
C3	Bombas agua depurada a tratamiento Ag.Indust.	4,00	3	1	12,00	4,00	3,00	12,00	36,00
C4	Equipo de tratamiento fisico-quimico Ag.Ind. (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	12,00	14,40
C5	Filtros de malla autolimpiables Ag.Ind.	1,50	3	1	4,50	1,50	1,20	12,00	14,40
C6	Compresor aire de servicio	4,00	1	1	4,00	4,00	3,20	2,00	6,40
C7	Bombas fangos a decantación primaria	3,00	2	1	6,000	3,000	2,25	2,00	4,50
C8	Bomba carga hipoclorito sodico	1,50	1	1	1,50	1,50	1,28	0,02	0,03
C9	Bombas dosificadoras de hipoclorito sódico	0,12	2	1	0,24	0,12	0,10	12,00	1,20
C10	Bomba carga sulfato de alumina	1,50	1	1	1,50	1,50	1,28	0,02	0,03
C11	Bombas dosificadoras sulfato de alúmina a tratamiento Ag.Ind.	0,12	2	1	0,24	0,12	0,10	12,00	1,20
C12	Equipo preparación polielectrolito A-700 (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	12,00	14,40
C13	Bombas dosificadoras polielectrolito a tratamiento Ag.Ind.	0,37	2	1	0,74	0,37	0,30	12,00	3,60
C14	Ventiladores Edificio desinfección	0,25	3	2	0,75	0,50	0,40	8,00	3,20
C15	Ventiladores extractores zona de cuadros eléctricos	0,06	1	1	0,06	0,06	0,05	6,00	0,30
C16	Grupo de agua industrial (cuadro local)	15,00	1	1	15,00	15,00	12,00	6,00	72,00
C17	Tomamuestras agua tratada	0,20	1	1	0,20	0,20	0,16	0,50	0,08
	TOTAL CUADRO - 3 DESINFECCIÓN Y TRATAM. AGUA IND.				**53,83**	**38,97**	**31,21**		**171,84**

Listado de Cargas y Consumos Energía Eléctrica

Hoja A1/3

º del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instal ada s	Nº uds. Funci ona mient o	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultane a (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funciona m h/dias	Enegia Consumid a KWh/dia
	4 - ESPESAMIENTO DE FANGOS								
D1	Tamiz fangos primarios	0,55	2	1	1,10	0,55	0,44	**8,00**	3,52
D2	Espesadores fangos primarios (espesador de gravedad)	0,12	1	1	0,12	0,12	0,10	24,00	2,40
D3	Bombas fangos primarios espesados	2,20	2	1	4,40	2,20	1,76	**8,00**	14,08
D4	Espesadores fangos biologicos (espesador de flotación)	0,18	2	2	0,36	0,36	0,29	24,00	6,96
D5	Bombas presurización	11,00	2	1	22,00	11,00	8,80	16,00	140,80
D6	Compresores presurización	4,00	2	1	8,00	4,00	3,20	8,00	25,60
D7	Panel control aire presurización (cuadro local)	0,01	1	1	0,01	0,01	0,01	16,00	0,16
D8	Equipo preparación polielectrolito A-700 (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	6,00	7,20
D9	Bombas dosificadoras polielectrolito a espesadores flotación	0,37	3	2	1,11	0,74	0,59	6,00	3,54
D10	Sistema Ultrasonidos fangos espesados flotados (cuadro local)	30,00	2	2	60,00	60,00	60,00	18,00	1080,00
D11	Agitador sumergible cámara de mezcla fangos primarios espesados	1,92	2	1	3,84	1,92	1,54	20,00	30,80
D12	Agitador sumergible cámara de mezcla fangos espesados biologicos	1,92	1	1	1,92	1,92	1,54	20,00	30,80
D13	Bombas fangos mezclados a digestión	3,00	3	2	9,00	6,00	4,80	**20,00**	96,00
D14	Agitadores sumergibles depósitos tampones	4,09	2	2	8,18	8,18	6,54	20,00	130,80
D15	Ventiladores desodorización linea fangos	11,00	1	1	11,00	11,00	8,80	8,00	70,40
D16	Bombas recirculación desodorización linea fangos	11,00	2	1	22,00	11,00	8,80	8,00	70,40
D17	Bombas dosificación reactivos desodorización linea fangos	0,12	3	3	0,36	0,36	0,29	8,00	2,32
	TOTAL CUADRO - 4 ESPESAMIENTO DE FANGOS				**154,90**	**120,86**	**108,70**		**1715,78**
	5 - DIGESTIÓN DE FANGOS								
E1	Bombas agitación digestores	20,000	3	2	60,000	40,000	32,000	24,00	768,00
E2	Bombas de siembra, trasvase y vaciado	15,000	2	1	30,000	15,000	12,000	0,05	0,60
E3	Soplantes gas a calderas	3,000	3	2	9,000	6,000	4,800	16,00	76,80
E4	Bombas agua caliente a intercambiador	2,200	3	2	6,600	4,400	3,520	16,00	56,32
E5	Bombas fangos a calentar	3,000	3	2	9,000	6,000	4,800	16,00	76,80
E6	Válvulas de 3 vías agua caliente	0,250	2	2	0,500	0,500	0,400	16,00	6,40
E7	Bombas recirculación agua caldera	2,200	2	2	4,400	4,400	3,520	16,00	56,32
E8	Quemador caldera (cuadro local)	1,500	2	2	3,000	3,000	2,400	16,00	38,40
E9	Grupo presión gas-oil (cuadro local)	1,500	1	1	1,500	1,500	1,200	0,02	0,02
E10	Ventiladores extractores zona digestión y sala calderas	0,250	4	2	1,000	0,500	0,400	4,00	1,60
E11	Ventiladores extractores zona de cuadros eléctricos	0,06	2	2	0,12	0,12	0,10	6,00	0,60
E12	Ventilador externo zona cal	0,25	2	1	0,50	0,25	0,20	4,00	0,80
E13	Ventilador externo zona bombas agitación	0,25	2	1	0,50	0,25	0,20	6,00	1,20
E14	Descalcificador agua potable (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	16,00	19,20
E15	Polipasto zona caldera	4,00	1	1	4,00	4,00	3,20	0,02	0,06
E16	Polipasto zona bombas agitación	3,50	1	1	3,50	3,50	2,80	0,02	0,06
E17	Agitador lechada de cal	0,75	2	1	1,50	0,75	0,60	4,00	2,40
E18	Bomba lechada de cal	1,50	2	1	3,00	1,50	1,20	4,00	4,80
E19	Bomba carga cloruro ferrico	4,00	1	1	4,00	4,00	3,20	0,02	0,06
E20	Bombas dosificadoras cloruro ferrico a tratamiento biologico	0,25	3	0	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
E21	Bombas dosificadoras cloruro férrico a digestión	0,25	2	1	0,50	0,25	0,20	0,50	0,10
E22	Soplante gasómetro de membrana	1,10	1	1	1,10	1,10	0,88	16,00	14,08
E23	Antorcha (cuadro local)	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	16,00	19,20
	TOTAL CCM - 5 DIGESTIÓN DE FANGOS				**147,47**	**100,02**	**80,02**		**1143,82**

Listado de Cargas y Consumos Energía Eléctrica

Hoja A1/4

º del circuito	Designación	Potencia Unitaria (kW)	Nº uds. Instalada s	Nº uds. Funcionamiento	Potencia instalada (kW)	Potencia Simultanea (kW)	Potencia absorbida (kW)	Tiempo Funcionam h/dias	Enegia Consumida KWh/dia
	6 -DESHIDRATACIÓN DE FANGOS								
F1	Bombas fangos a deshidratación	5,50	3	2	16,50	11,00	8,80	5,00	44,00
F2	Centrífugas (cuadro local)	55,00	3	2	165,00	110,00	88,00	5,00	440,00
F3	Centrífugas - Motor principal	37,00	3	2	111,00	74,00	59,20	5,00	296,00
F4	Centrífugas - Motor variador tornillo	15,00	3	2	45,00	30,00	24,00	5,00	120,00
F5	Centrífugas - Motor rascasólidos	0,75	3	2	2,25	1,50	1,20	5,00	6,00
F6	Centrífugas - Motor ventilador	1,10	3	2	3,30	2,20	1,76	5,00	8,80
F7	Equipo preparación polielectrolito A-3000 (cuadro local)	2,50	1	1	2,50	2,50	2,00	5,00	10,00
F8	Bombas dosificadoras polielectrolito a deshidratación	0,55	3	2	1,65	1,10	0,88	5,00	4,40
F9	Bombas fangos deshidratados a silo	15,00	3	2	45,00	30,00	24,00	5,00	120,00
F10	Rompedores de bóvedas silos de fangos	7,50	2	2	15,00	15,00	12,00	2,00	24,00
F11	Compuertas silos de fangos	0,75	2	2	1,50	1,50	1,20	1,00	1,20
F12	Cinta continua transportadora fangos deshidratados	3,00	1	0	3,00	0,00	0,00	5,00	0,00
F13	Ventiladores extractores zona cuadros eléctricos	0,06	2	2	0,12	0,12	0,10	6,00	0,60
F14	Polipasto edificio deshidratación (cuadro local)	1,38	3	1	4,14	1,38	1,10	0,01	0,01
F15	Ventiladores aire a desodorización	1,50	1	1	1,50	1,50	1,20	5,00	6,00
	TOTAL CUADRO - 6 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS				**417,46**	**281,80**	**225,44**		**1081,01**
	7 - SERVICIOS AUXILIARES								
	Pretratamiento	11,60	1	1	11,60	11,60	11,60	18,00	208,80
	Tratamiento Biologico	4,80	1	1	4,80	4,80	4,80	6,00	28,80
	Desinfección y Trat. Ag.Industrial	2,30	1	1	2,30	2,30	2,30	6,00	13,80
	Espesamiento de Fangos	2,91	1	1	2,91	2,91	2,91	6,00	17,46
	Digestión	7,91	1	1	7,91	7,91	7,91	6,00	47,46
	Deshidratación	4,20	1	1	4,20	4,20	4,20	6,00	25,20
	Control	29,60	1	1	29,60	29,60	29,60	12,00	355,20
	Personal, Almacenamiento-Taller	21,25	1	1	21,25	21,25	21,25	10,00	212,50
	Centro de Transformación	1,80	1	1	1,80	1,80	1,80	6,00	10,80
	Alumbrado Exterior	27,02	1	1	27,02	27,02	27,02	8,00	216,16
	TOTAL CUADRO 7 - SERVICIOS AUXILIARES				113,39	113,39	113,39		1136,18
	RESUMEN DE CARGAS ELECTRICAS								
	TOTAL CUADRO-1 PRETRATAMIENTO				**516,41**	**374,53**	**287,72**		**2620,02**
	TOTAL CUADRO - 2 TRATAMIENTO PRIMARIO Y BIOLOGICO				**545,34**	**379,12**	**313,13**		**4778,01**
	TOTAL CUADRO - 3 DESINFECCIÓN Y TRATAM. AGUA IND.				**53,83**	**38,97**	**31,21**		**171,84**
	TOTAL CUADRO - 4 ESPESAMIENTO DE FANGOS				**154,90**	**120,86**	**108,70**		**1715,78**
	TOTAL CCM - 5 DIGESTIÓN DE FANGOS				**147,47**	**100,02**	**80,02**		**1143,82**
	TOTAL CUADRO - 6 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS				**417,46**	**281,80**	**225,44**		**1081,01**
	TOTAL CUADRO 7 - SERVICIOS AUXILIARES				**113,39**	**113,39**	**113,39**		**1136,18**
	SUMA TOTAL CARGAS ELECTRICAS				**1948,80**	**1408,69**	**1159,61**		**12646,66**

APÉNDICE NÚM. 2. COSTES CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Costes Variables. Término de Energía

Nº total de días de operación al año:	365	días/año
Energía anual consumida:	4.616.030,90	Kwh/año
Término de Energía.	0,1531	$/Kwh
Total término de energía sin complementos:	**706.714,33**	$/Año

TOTAL COSTE DE ENERGIA ELECTRICA	**706.714,33**	$/Año

APÉNDICE NÚM. 3. CONSUMOS DE REACTIVOS

Consumo de los reactivos necesarios para el control y mantenimiento de la P.T.A.R.

a) **Hipoclorito Sódico** (13% Cl_2) desinfección del efluente (eventual).

- Forma de suministro — Líquido
- Riqueza — 13% Cl_2
- Dosificación media — 6 ppm Cl_2
- Caudal medio horario — 1.325 m3/h
- Consumo horario (kg) — 7,95 kg Cl_2/h
- Consumo horario producto comercial (13% Cl_2) — 61,15 kg Cl_2 13%/h
- Densidad producto comercial — 1,24 kg/l
- Consumo diario (litros) — 49,32 l/h
- Consumo anual (6 h/día x 60 d/año=360 h/año) ≈ — **17.755 l/año**

b) **Sulfato Alúmina** (40%) para Tratamiento Físico-Químico. Agua Industrial.

- Forma de suministro — Líquido
- Riqueza — 40%
- Dosificación media — 20 ppm
- Caudal medio horario — 50 m3/h
- Caudal diario (12 horas/día) — 600 m3/h
- Consumo diario (12 horas/día) — 12 kg/día
- Riqueza producto comercial — 40 %
- Consumo diario (producto comercial) — 30 kg p.com./día
- Densidad producto comercial — 1,34 kg/l
- Consumo diario sulfato alúmina (12 h/día) — 22,39 l/día
- Consumo año sulfato (22,39 l/d x 365 días) ≈ — **8.172 l/año**

c) **Polielectrolito Aniónico** para Tratamiento Físico-Químico. Agua Industrial Físico-Químico

- Forma de suministro — Sólido
- Dosificación media — 1 mg/l

- Caudal medio horario 50 m3/h
- Caudal diario (12 horas/día) 600 m3/h
- Consumo diario polielectrolito 0,6 kg/día
- Consumo año 0,6 kg x 365 días **219 kg/año**

d) **Hidróxido Cálcico** (72% CaO) para ajuste del pH de digestores (eventual)

- Forma de suministro Sólido
- Riqueza 72% CaO
- Dosificación media 3000 l/h al 5%
- Consumo horario (producto comercial) 60 kg/h
- Consumo anual (60 kg/h x 10 h/mes x 12 meses) **7.200 kg/año**

e) **Polielectrolito Catiónico** para Espesadores Flotación

- Forma de suministro Sólido
- Materia seca de fangos a tratar. 316,51 kg/h
- Dosificación media 2 kg/Tm MS
- Consumo medio horario 0,633 kg/h
- Consumo diario polielectrolito 15,19 kg/día
- Consumo año 15,19 kg x 365 días ≈ **5.544 kg/año**

f) **Polielectrolito Catiónico** para Deshidratación de Fangos

- Forma de suministro Sólido
- Materia seca de fangos a tratar. 9.770,96 kg/día
- Dosificación media 2 kg/Tm MS
- Consumo diario polielectrolito 19,54 kg/día
- Consumo año 19,54 kg x 365 días ≈ **7.132** kg/año

g) **Acido Sulfúrico** (98% SO_4H_2) para Desodorización

- Caudal de aire horario: 60.000+10.000 = 70.000 m3/h
- Dosificación media reactivo 0,033 gr/m^3 aire
- Consumo horario: 1,98 + 0,33 = 2,31 kg/hora

- Numero horas funcionamiento al día 12 h/d
- Consumo medio reactivo diario 27,72 kg/d
- Consumo año ac.sulfurico (27,72 kg/d x 365 días) ≈ **10.118 kg/año**

h) **Hipoclorito Sódico** (13% Cl_2) para Desodorización

- Caudal de aire horario: 60.000+10.000 = 70.000 m3/h
- Dosificación media reactivo 0,038 ml/m^3 aire
- Consumo horario: 22,80+3,80 = 26,60 l/hora
- Numero horas funcionamiento al día 12 h/d
- Consumo medio reactivo diario 319,20 l/d
- Consumo año hipoclorito sódico (319,20 l/d x 365 días) ≈ **116.508 l/año**

i) **Hidróxido Sódico (50% Na OH)** – Sosa cáustica para Desodorización

- Caudal de aire horario: 60.000+10.000 = 70.000 m3/h
- Dosificación media reactivo 0,04 gr/m^3 aire
- Consumo horario: 2,40+0,40 = 2,80 kg/hora
- Numero horas funcionamiento al día 12 h/d
- Consumo medio reactivo diario 33,60 kg/d
- Consumo año hidróxido sódico (33,60 kg/d x 365 días) ≈ **12.264 kg/año**

j) **Gasóleo –** Combustible auxiliar calefacción digestión (eventual)

- Potencia unitaria requerida en caldera 314.589 kcal/h
- Poder calorífico gasóleo 8.500 kcal/i
- Consumo horario de gasóleo 37,01 l/hora
- Numero horas funcionamiento al año 240 h/año
- Consumo año gasóleo (37,01 l/h x 240 días) ≈ **8.882 l/año**

Se utilizara dicho combustible como alternativa de fallo ó averías en línea de gas de digestión, y requerir atender al mantenimiento de temperatura en digestores

ANEXO NÚM. 8

PLAN DE OBRAS

Índice

1. Memoria explicativa de la marcha de los trabajos 1
1.1. Comienzo de la obra 1
1.2. Obra de llegada y Pretratamiento. 2
1.3. Aparatos Circulares: Digestores, Decantadores, Espesadores y Deposito tampón 2
1.4. Reactores biológicos y en general configuraciones de planta rectangular 3
1.5. Arquetas de bombeo y pozos 3
1.6. Galería de Servicio 3
1.7. Edificios 3
1.8. Equipos 4
1.9. Urbanización 4
2. Equipo técnico de obra 4
3. Plazo de ejecución de las obras 5
4. Diagrama de Gantt 5

1. Memoria explicativa de la marcha de los trabajos

Por ser la PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA (P.T.A.R.) una obra caracterizada por el predominio de su desarrollo en planta y no en altura, es posible acometer varios elementos de la obra sin interferencia entre los mismos. Así pues, será posible que equipos distintos acometan obras parciales diferentes.

1.1. Comienzo de la obra

- Las obras comenzarán con el replanteo general e instalaciones auxiliares de obra, continuando con el movimiento general de tierras para implantación de aparatos y edificios. Simultáneamente serán gestionadas las acometidas y aprobados todos los permisos y licencias pertinentes.

- Se comenzará con un desbroce y limpieza del terreno natural.

- En la zona de terreno destinada para la PTAR actual y una vez efectuado el Movimiento general de tierras, procederá a realizar la excavación de cada aparato o edificio hasta cota de cimentación, excavando 2 m de exceso respecto a su perímetro inferior, para facilitar la colocación de armaduras y encofrado. El talud provisional de excavación será 1 H:1V.

Se tomarán las medidas de precaución necesarias para que las obras o taludes próximos existentes no se vean afectadas (descolgadas).

- En caso de requerirse el terraplenado parcial del terreno, este podrá realizarse con materiales procedentes de préstamo o seleccionados de la propia excavación, siempre que cumplan con las características adecuadas para llevar a efecto una precarga del terreno y una vez consolidado determinar sus características portantes y los parámetros necesarios para la evaluación de asientos.

- En las zonas donde la cota de nivel del terreno natural o el procedente de terraplenado (con suficiente características portantes), este situado por encima de la cota de cimentación, se procederá a realizar la excavación de cada aparato o edificio afectado hasta su cota de cimentación.

- La cimentación se iniciara por los aparatos principales que requieran mayor plazo de ejecución, tales como: digestores anaerobios, reactores biológicos, decantadores secundarios y primarios, con la ejecución de sub-base de grava y arena o zahorra natural y el hormigón de limpieza.

- Para la excavación y colocación de las tuberías de interconexión entre aparatos, se partirá como mínimo del nivel de terraplenado.

- Una vez ejecutada cada obra en particular se rellenarán y compactarán las zanjas situadas en el trasdós de los muros hasta su cota de excavación utilizando el propio producto sobrante de la excavación, realizada sobre la fase de excavación o terraplenado considerada.

La fase final de terraplenado se efectuará a base de un relleno compactado con productos seleccionados de la excavación o de préstamo hasta la cotas de urbanización considerada, para finalmente nivelar las distintas zonas de la parcela a la que se complementará con la jardinería, viales y cerramiento.

1.2. Obra de llegada y Pretratamiento.

- Se realizará la extensión de la subbase y compactación con pisones sobre el desmonte según cota de cimentación.

- Posteriormente se hormigonará la obra. La confección del hormigón se hará “in situ” o procedente de Planta de hormigonado externa y su puesta en obra con grúa torre o bomba de hormigonado, vibrándose con ayuda de vibradores de aguja accionados por aire comprimido.

- Los encofrados serán metálicos o de madera seca y cepillada en las zonas rectas y de madera en las zonas curvas.

- Una vez desencofrados los parámetros verticales y horizontales, se procederá a la preparación para recibido de los equipos que se colocarán con la ayuda de grúa o polipasto para mejor garantía de su integridad y posterior funcionamiento.

1.3. Aparatos Circulares: Digestores, Decantadores, Espesadores y Deposito tampón

- La excavación, en la zona que lo requiera, puede realizarse mediante Bulldozer si bien deberá ser ayudado por una retroexcavadora para los pozos centrales y las zanjas de las tuberías de acceso.

- La sub-base se compactará con pisones. El hormigón se confeccionará “in situ” o procederá de Planta y la puesta en obra se hará con auxilio de una grúa-torre ó bomba de hormigonado, utilizándose vibradores de aguja accionados por aire comprimido.

- Se ejecutarán con máximo cuidado las uniones de los muros con soleras. El encofrado “curvo” requerido se ejecutará con elementos verticales de madera seca y cepillada con refuerzos para evitar deformaciones y pandeos.

- Una vez efectuado el desencofrado se procederá a la preparación para el recibido de los equipos, en particular se controlara con precisión los fondos superiores de la solera y en su caso

se regularizaran las mismas para que los rascadores de fondo de los aparatos cumplan su función.

1.4. Reactores biológicos y en general configuraciones de planta rectangular

- La excavación, en la zona que lo requiera, se realizará con Bulldozer si bien se ayudará con retroexcavadora para excavar las arquetas y las zanjas de las tuberías de acceso.

- La compactación de la sub-base y el hormigonado se ejecutará de igual forma que los decantadores.

- El encofrado se ejecutará con elementos verticales metálicos o de madera seca y cepillada.

- Se ejecutarán las paredes que no ofrecen mayor dificultad al tratarse de muros rectos.

- Se realizarán con máximo cuidado las uniones de los muros entre sí y con la solera, tanto en hormigonado como antes de la colocación de armaduras.

- Una vez efectuado el desencofrado se procederá a la preparación para el recibido de los equipos.

1.5. Arquetas de bombeo y pozos

- Aunque su realización ocupa menos tiempo que otras construcciones, todas las unidades y medios auxiliares que se emplean en su ejecución son los mismos que en otros casos anteriores.

1.6. Galería de Servicio

- Debido a poseer un trazado lineal que recorre toda la planta, esta se realizara cuando los aparatos estén terminados ya que la ejecución de zanjas para situar los modulos prefabricados de la galería impiden el paso entre las distintas obras, por lo que se ejecutaran parcialmente y con la debida planificación.

1.7. Edificios

- Todos los edificios se han proyectado para ser ejecutados de la misma manera.

- Se iniciarán con la cimentación, en general a base de "losa de hormigón armado" según proyecto, continuando los trabajos con la estructura, muros de arranque, vigas y pilares, que se ha diseñado en hormigón armado, siguiendo con los forjados y cerramientos. Aunque la mayoría deben albergar maquinaria, la construcción de los mismos no difiere mucho de las edificaciones normales. El más cuidado en cuanto a acabados será el de Control.

1.8. Equipos

- La instalación de los equipos electromecánicos será el último paso antes de la entrada en funcionamiento de cada zona.

- Una vez fraguado el hormigón y efectuado el desencofrado se colocarán los equipos correspondientes, garantizando la integridad y perfecta colocación de los mismos.

1.9. Urbanización

- Coincidiendo con la última fase de las obras, se realizará la urbanización, que consistirá en un movimiento general y explanación de tierras, infraestructura de viales, cerramiento exterior y jardinería.

- Simultáneamente, se llevará a cabo la puesta a punto de los restantes aparatos y acto seguido la entrega y puesta en funcionamiento de la obra.

2. Equipo técnico de obra

Se prevé como equipo técnico responsable a situar en obra el siguiente:

- delegado de obra
- jefe de obra
- jefe de produccion
- ayudante de produccion
- jefe de montajes (equipos)
- jefe de montajes (electricidad)
- ayudante de montajes
- topografia
- tecnico en seguridad e higiene en el trabajo

Junto con este equipo se situará en obra el personal administrativo, auxiliares, técnicos, etc.; necesarios para la ejecución y control de obra en el plazo previsto, y que se seleccionará preferentemente de los distritos y núcleos poblacionales próximos a la obra.

3. Plazo de ejecución de las obras

Para las Obras de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (P.T.A.R.) del Distrito de COLÓN, el plazo para la ejecución de las obras será de TREINTA (30) MESES contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Replanteo.

Este plazo se distribuye en los siguientes plazos parciales de obligado cumplimiento:

Plazo Ejecución Obras civiles, Montaje de Equipos mecánicos e instalaciones Eléctricas, Automatismo, Control VEINTICUATRO (24) MESES

Puesta en Marcha de los Equipos e Instalaciones: TRES (3) MESES

Periodo de Pruebas de Funcionamiento: TRES (3) MESES

Contado a partir de la fecha de recepción de las obras:

Plazo de Garantía: DOS (2) AÑOS

4. Diagrama de Gantt

En la página siguiente se representa un diagrama de barras con las actividades de obra.

PLAN MAESTRO DE GESTION DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLON
ANTEPROYECTO DE LA P.T.A.R.

PLAN DE OBRA

ACTIVIDADES	MESES																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
INSTALACIONES, ACOPIO Y REPLANTEO																														
MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS																														
PRETRATAMIENTO																														
DECANTADORES PRIMARIOS																														
ARQUETA BOMBEO FANGOS PRIMARIOS Y FLOTANTES																														
REACTORES BIOLOGICOS																														
DECANTADORES SECUNDARIOS																														
ARQUETA RECIRCULACION Y EXCESO FANGOS																														
CAMARA DE CONTACTO-DESINFECCIÓN																														
ALMACENAMIENTO AGUA INDUSTRIAL																														
ESPESADOR DE GRAVEDAD																														
ESPESADOR DE FLOTACION																														
DIGESTORES ANAEROBIOS																														
DEPOSITO TAMPON DE FANGOS																														
GASOMETRO MEMBRANA BAJA PRESION																														
QUEMADOR DE GAS																														
EDIFICIO PRETRATAMIENTO																														
EDIFICIO PRODUCCION DE AIRE																														
EDIFICIO DESINFECCION Y AGUA INDUSTRIAL																														
ALMACENAM.REACTIVOS DESINFECCION Y AGUA IND.																														
EDIFICIO DE ESPESAMIENTO																														
EDIFICIO DE DIGESTION																														
EDIFICIO DE DESHIDRATACION																														
EDIFICIO DE CONTROL Y PERSONAL																														
EDIFICIO DE TALLER - ALMACEN																														
GALETRIA DE SERVICIOS																														
CONDUCCIONES																														
URBANIZACION																														
EQUIPOS MECÁNICOS																														
EQUIPOS ELÉCTRICOS, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL																														
PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES																														
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO																														
SEGURIDAD Y SALUD																														

DOCUMENTO NÚM. 2

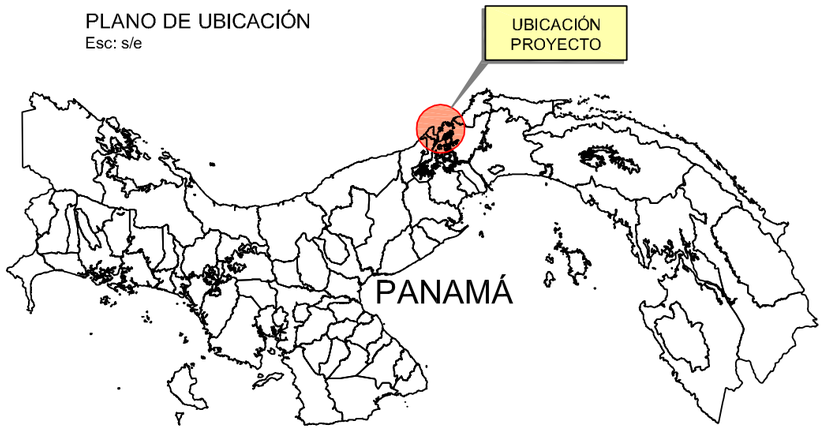
PLANOS

Índice de planos

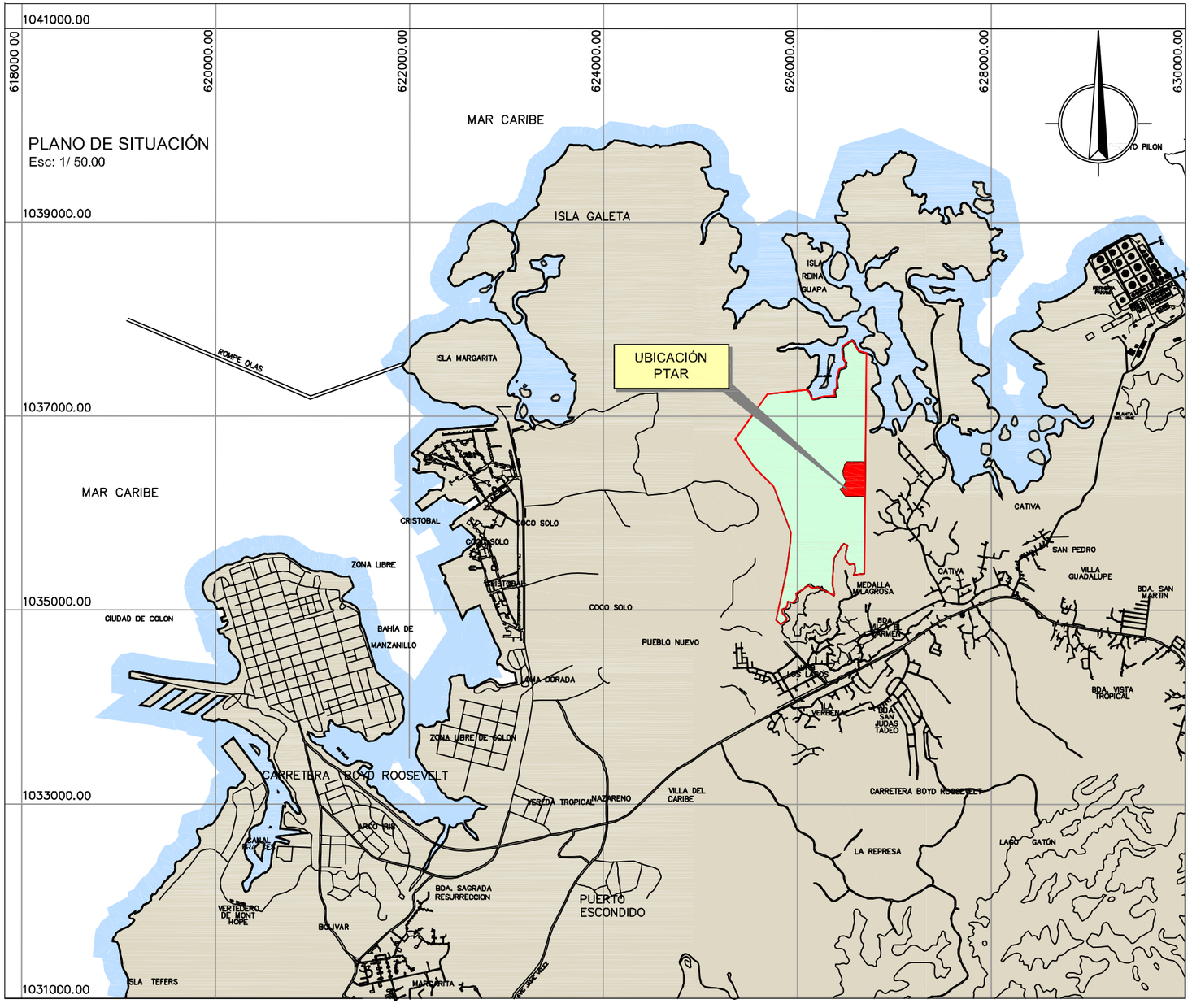
00.	Situación y emplazamiento	[1]
PG.	Planos generales	[3]
DF.	Diagrama de funcionamiento	[1]
01.	Pretratamiento	[6]
02	arqueta reparto y salida decantadores primarios	[1]
03.	Decantador primario	[3]
04.	Arqueta bombeo fangos primarios y flotantes	[2]
05.	Reactor biológico	[5]
06.	Decantador secundario	[3]
07	arqueta salida decantadores secundarios	[1]
08.	Arqueta bombeo fangos secundarios y flotantes	[2]
09.	Cámara de contacto-canales oxidación	[2]
10.	Arqueta medida caudal	[1]
11.	Espesador de gravedad	[2]
12.	Espesador de flotación	[2]
13.	Digestores anaerobios	[3]
14.	Depósito tampón	[2]
15.	Gasómetro de membrana de baja presión	[1]
16.	Quemador de gas	[1]
17.	Depósito de gasóleo	[1]
18.	Edificio de pretratamiento	[3]
19.	Edificio producción de aire	[3]
20.	Edificio de desinfección y agua industrial	[3]
21.	Edificio de espesamiento	[8]
22.	Edificio de digestión	[6]
23.	Edificio de deshidratación	[3]
24.	Edificio de transformación	[3]
25.	Edificio de control	[3]
26.	Edificio de personal	[2]
27.	Edificio de taller-almacén	[2]

28. Silos fangos deshidratados [1]
29. Galeria de servicios y arqueta vaciados [1]
30. Báscula [1]
31. Urbanización [1]
32. Arqueta toma de muestras [1]
33. Instalaciones eléctricas [1]
34. Sistema de control [1]

PLANO DE UBICACIÓN
Esc: s/e



PLANO DE SITUACIÓN
Esc: 1/ 50.00



ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	N°	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

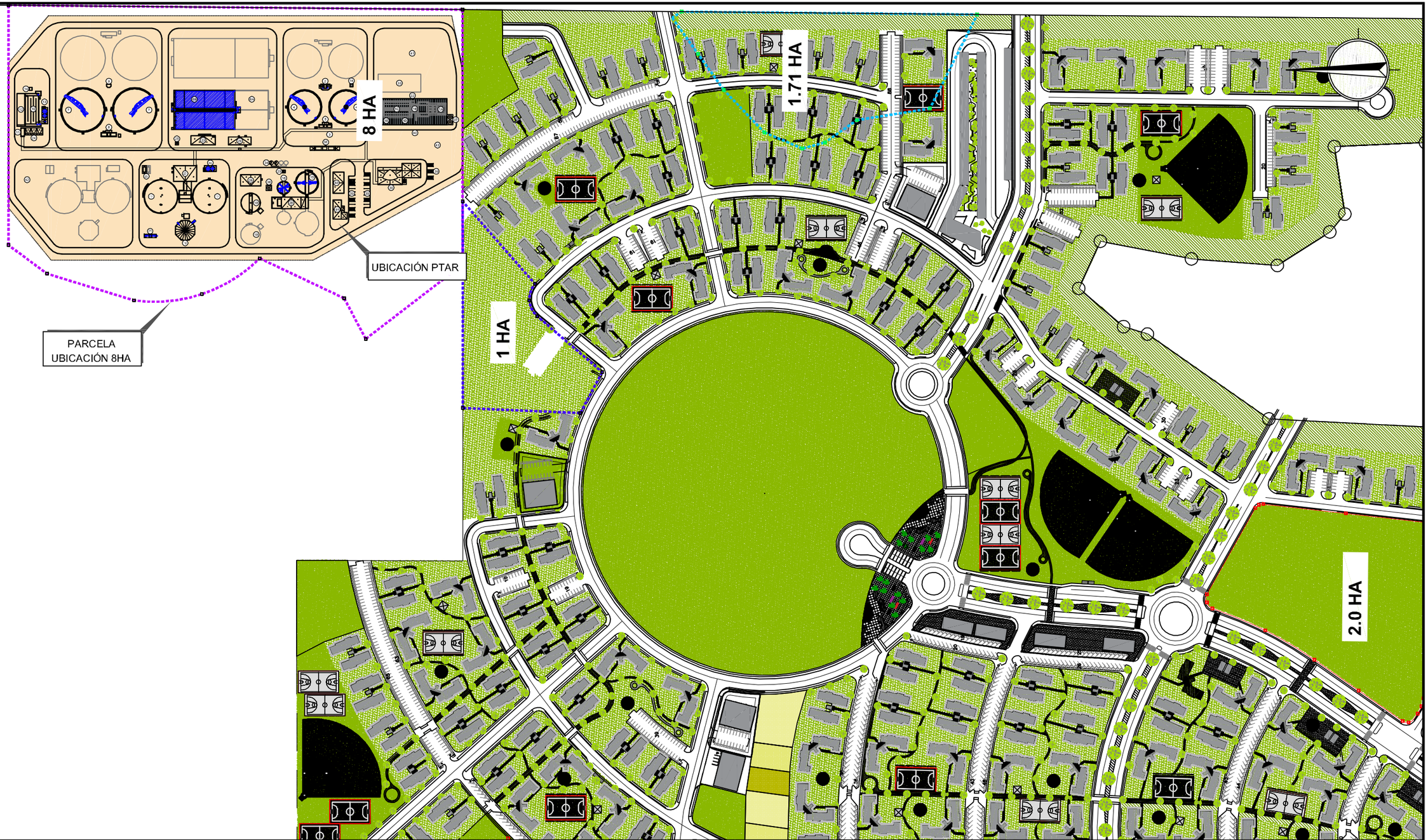
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PLANO DE SITUACIÓN

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO N°	HOJA N°
EBI	AGR	1:2.000	SE1	1 / 1
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: DICIEMBRE 2015	REVISIÓN: 0	



ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

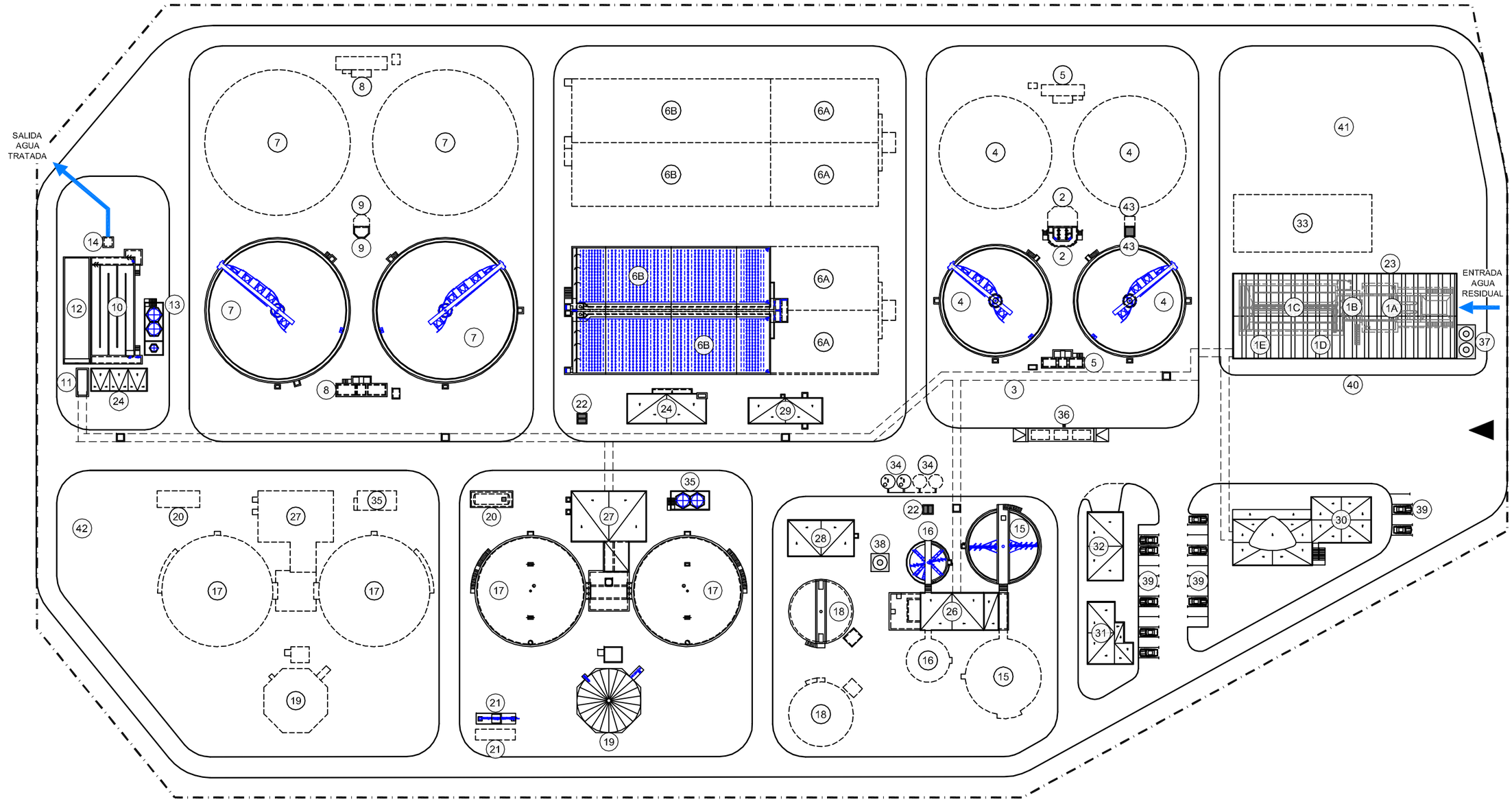
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR
PLANOS GENERALES. UBICACIÓN

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:3.000	00	1 / 5
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



LEYENDA

1. PRETRATAMIENTO
   - 1A OBRA DE LLEGADA, DESBASTE Y BOMBEO AGUA BRUTA
   - 1B TAMIZADO DE FINOS
   - 1C DESARENADORES
   - 1D LAVADOR DE ARENAS
   - 1E SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES
2. ARQUETA REPARTO Y SALIDA DECANTADORES
3. GALERÍA DE SERVICIO
4. DECANTADORES PRIMARIOS
5. ARQUETA FANGOS Y FLOTANTES DECANTACION PRIMARIA
6. REACTORES BIOLOGICOS
   - 6A ZONA ANOXIA-FACULTATIVA
   - 6B ZONA AERÓBIA
7. DECANTADORES SECUNDARIOS
8. ARQUETA RECIRCULACION- EXCESO Y FLOTANTES DECANTADORES SECUNDARIOS
9. ARQUETA SALIDA DECANTADORES SECUNDARIOS
10. CAMARA DE CONTACTO - CANALES OXIDACION
11. TRATAMIENTO TERCIARIO FISICO-QUIMICO AL
12. DEPOSITO AGUA INDUSTRIAL
13. DEPOSITOS REACTIVOS - SULFATO ALUMINA HIPOCLORITO SODICO
14. VERTEDERO MEDIDA CAUDAL AGUA TRATADA
15. ESPESADORES DE GRAVEDAD
16. ESPESADORES DE FLOTACIÓN
17. DIGESTORES ANAERÓBIOS
18. DEPÓSITOS TAMPÓN DE FANGOS DIGERIDOS
19. GASÓMETRO MEMBRANA BAJA PRESIÓN
20. DEPOSITO GASOLEO
21. QUEMADOR DE GAS, ANTORCHA EXCESO
22. ARQUETAS DE VACIADOS
23. EDIFICIO PRETRATAMIENTO
24. EDIFICIO PRODUCCIÓN DE AIRE
25. EDIFICIO DESINFECCION Y AGUA INDUSTRIAL
26. EDIFICIO ESPESAMIENTO
27. EDIFICIO DE DIGESTIÓN-AGITACIÓN-CALEFACCIÓN
28. EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN
29. EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN
30. EDIFICIO DE CONTROL
31. EDIFICIO DE PERSONAL
32. EDIFICIO DE TALLER Y ALMACEN
33. EDIFICIO DESARENADORES (FUTURO)
34. SILOS ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATOS
35. ALMACENAMIENTO REACTIVOS (Cl₃ , Fe₂) LINEA FANGOS
36. BÁSCULA
37. DESODORIZACIÓN PRETRATAMIENTO
38. DESODORIZACIÓN FANGOS
39. APARCAMIENTO
40. RECOGIDA RESIDUOS PRETRATAMIENTO
41. ESPACIO RESERVA FUTURA
42. ESPACIO RESERVA FUTURA
43. ZONA MANIOBRA VEHÍCULOS
44. ARQUETA MEDIDA CAUDAL

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

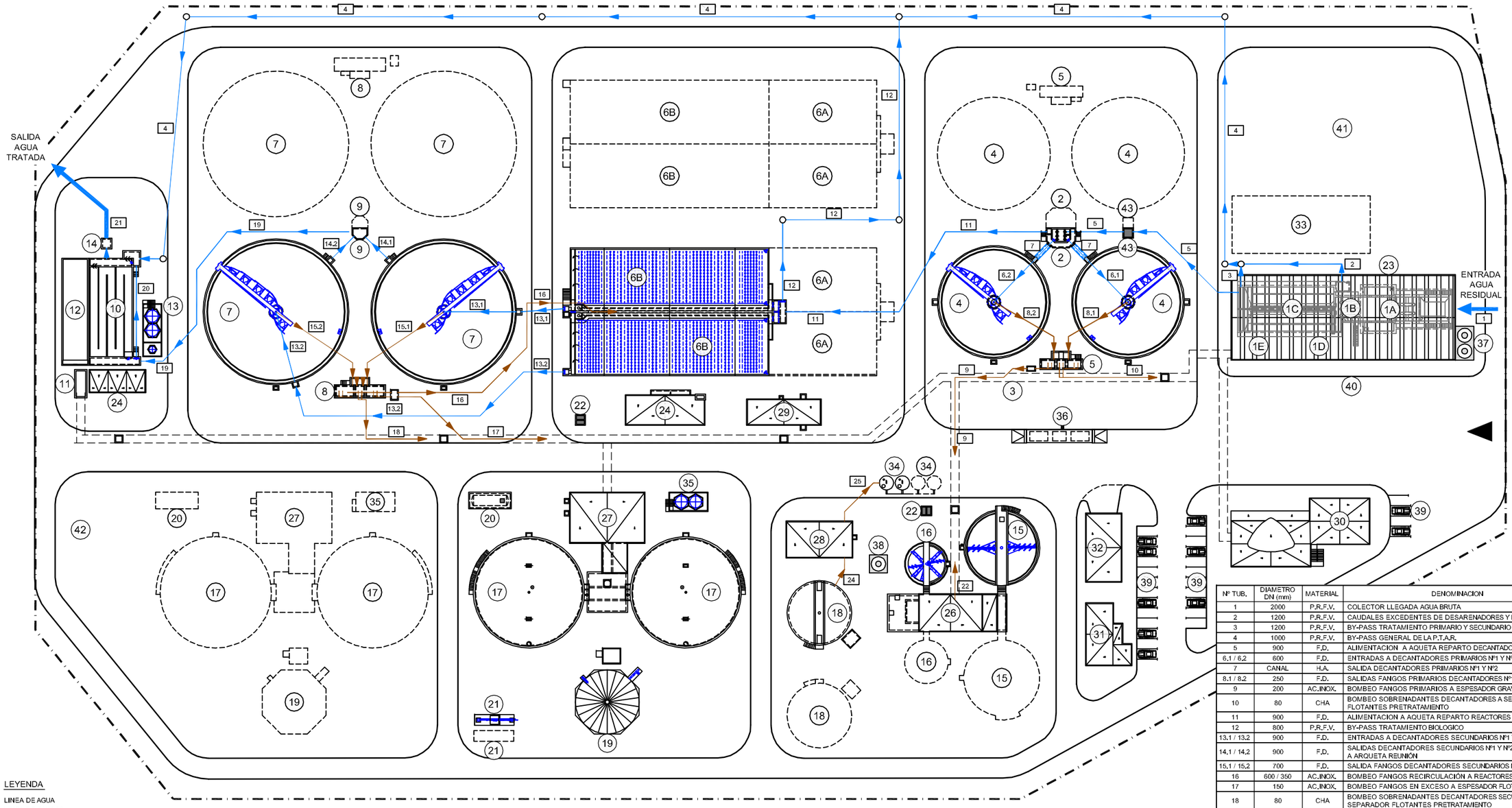
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PLANOS GENERALES. PLANTA GENERAL

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO: EBI	CALCULADO: AGR	ESCALA: 1:1.000	PLANO Nº 00	HOJA Nº 2 / 5
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



Nº TUB.	DIAMETRO DN (mm)	MATERIAL	DENOMINACION
1	2000	P.R.F.V.	COLECTOR LLEGADA AGUA BRUTA
2	1200	P.R.F.V.	CAUDALES EXCEDENTES DE DESARENADORES Y BY-PASS
3	1200	P.R.F.V.	BY-PASS TRATAMIENTO PRIMARIO Y SECUNDARIO
4	1000	P.R.F.V.	BY-PASS GENERAL DE LA P.T.A.R.
5	900	F.D.	ALIMENTACIÓN A AQUETA REPARTO DECANTADORES PRIMARIOS
6,1 / 6,2	600	F.D.	ENTRADAS A DECANTADORES PRIMARIOS Nº1 Y Nº2
7	CANAL	H.A.	SALIDA DECANTADORES PRIMARIOS Nº1 Y Nº2
8,1 / 8,2	250	F.D.	SALIDAS FANGOS PRIMARIOS DECANTADORES Nº1 Y Nº2
9	200	AC.INOX.	BOMBEO FANGOS PRIMARIOS A ESPESADOR GRAVEDAD
10	80	CHA	BOMBEO SOBRENADANTES DECANTADORES A SEPARADOR FLOTANTES PRETRATAMIENTO
11	900	F.D.	ALIMENTACION A AQUETA REPARTO REACTORES BIOLOGICOS
12	800	P.R.F.V.	BY-PASS TRATAMIENTO BIOLOGICO
13,1 / 13,2	900	F.D.	ENTRADAS A DECANTADORES SECUNDARIOS Nº1 Y Nº2
14,1 / 14,2	900	F.D.	SALIDAS DECANTADORES SECUNDARIOS Nº1 Y Nº2 A ARQUETA REUNIÓN
15,1 / 15,2	700	F.D.	SALIDA FANGOS DECANTADORES SECUNDARIOS Nº1 Y Nº2
16	600 / 350	AC.INOX.	BOMBEO FANGOS RECIRCULACIÓN A REACTORES BIOLOGICOS
17	150	AC.INOX.	BOMBEO FANGOS EN EXCESO A ESPESADOR FLOTACIÓN
18	80	CHA	BOMBEO SOBRENADANTES DECANTADORES SECUNDARIOS A SEPARADOR FLOTANTES PRETRATAMIENTO
19	900	F.D.	ARQUETA DE REUNION A CAMARA CONTACTO DESINFECCIÓN - CANALES OXIDACIÓN
20	900	P.R.F.V.	BY-PASS CAMARA DE CONTACTO-DESINFECCIÓN
21	900	P.R.F.V.	SALIDA DE AGUA DEPURADA
22	80 / 100	AC.INOX.	BOMBEO DE FANGOS MIXTOS A DIGESTORES Nº1 Y Nº2
23	150	AC.INOX.	ALIMENTACIÓN FANGOS DIGERIDOS A DEPOSITO TAMPON
24	150	AC.INOX.	ALIMENTACIÓN A CENTRIFUGAS
25	125	AC.INOX.	ALIMENTACIÓN A SILOS ALMACENAMIENTO FANGOS

LEYENDA

LINEA DE AGUA

LINEA DE FANGOS

P.R.F.V.	POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO
CHA	CHAPA DE ACERO
AC.INOX.	ACERO INOXIDABLE AISI 316-L
F.D.	FUNDICIÓN DUCTIL K9
H.A.	HORMIGON ARMADO

LEYENDA

1. PRETRATAMIENTO
   - 1A OBRA DE LLEGADA, DESBASTE Y BOMBEO AGUA BRUTA
   - 1B TAMIZADO DE FINOS
   - 1C DESARENADORES
   - 1D LAVADOR DE ARENAS
   - 1E SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES
2. ARQUETA REPARTO Y SALIDA DECANTADORES
3. GALERIA DE SERVICIO
4. DECANTADORES PRIMARIOS
5. ARQUETA FANGOS Y FLOTANTES DECANTACION PRIMARIA
6. REACTORES BIOLOGICOS
   - 6A ZONA ANÓXIA-FACULTATIVA
   - 6B ZONA AERÓBIA
7. DECANTADORES SECUNDARIOS
8. ARQUETA RECIRCULACIÓN- EXCESO Y FLOTANTES DECANTADORES SECUNDARIOS
9. ARQUETA SALIDA DECANTADORES SECUNDARIOS
10. CAMARA DE CONTACTO - CANALES OXIDACION
11. TRATAMIENTO TERCIARIO FISICO-QUIMICO A-L
12. DEPOSITO AGUA INDUSTRIAL
13. DEPOSITOS REACTIVOS - SULFATO ALUMINA HIPOCLORITO SODICO
14. VERTEDERO MEDIDA CAUDAL AGUA TRATADA
15. ESPESADORES DE GRAVEDAD
16. ESPESADORES DE FLOTACIÓN
17. DIGESTORES ANAERÓBIOS
18. DEPÓSITOS TAMPÓN DE FANGOS DIGERIDOS
19. GASÓMETRO MEMBRANA BAJA PRESIÓN
20. DEPOSITO GASOLEO
21. QUEMADOR DE GAS, ANTORCHA EXCESO
22. ARQUETAS DE VACIADOS
23. EDIFICIO PRETRATAMIENTO
24. EDIFICIO PRODUCCIÓN DE AIRE
25. EDIFICIO DESINFECCION Y AGUA INDUSTRIAL
26. EDIFICIO ESPESAMIENTO
27. EDIFICIO DE DIGESTIÓN-AGITACIÓN-CALEFACCIÓN
28. EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN
29. EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN
30. EDIFICIO DE CONTROL
31. EDIFICIO DE PERSONAL
32. EDIFICIO DE TALLER Y ALMACEN
33. EDIFICIO DESARENADORES (FUTURO)
34. SILOS ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATOS
35. ALMACENAMIENTO REACTIVOS (Cl_2, Fe_2) LINEA FANGOS
36. BÁSCULA
37. DESODORIZACIÓN PRETRATAMIENTO
38. DESODORIZACIÓN FANGOS
39. APARCAMIENTO
40. RECOGIDA RESIDUOS PRETRATAMIENTO
41. ESPACIO RESERVA FUTURA
42. ESPACIO RESERVA FUTURA
43. ZONA MANIOBRA VEHÍCULOS
44. ARQUETA MEDIDA CAUDAL

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

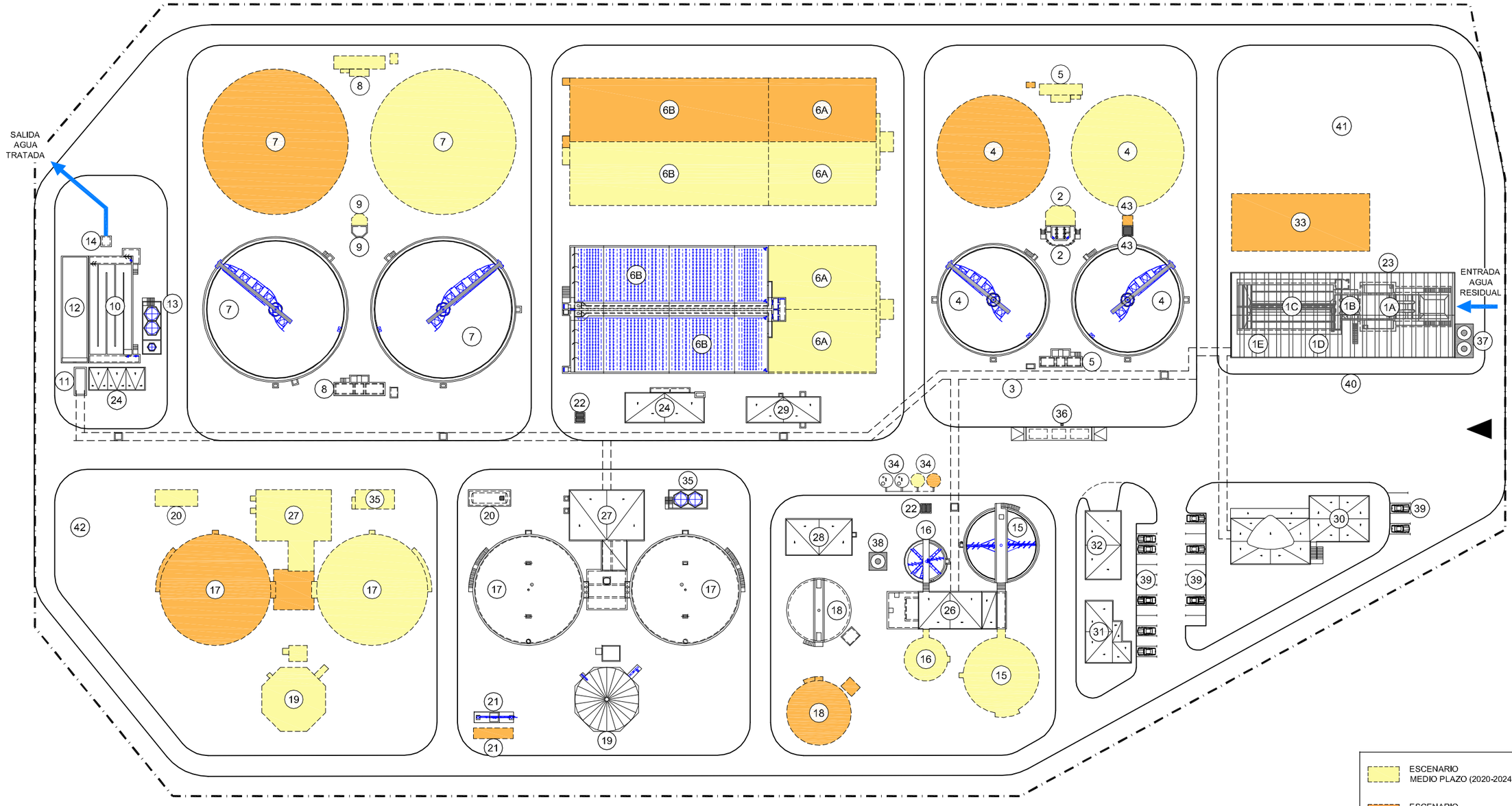
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PLANOS GENERALES. PLANTA DE CONDUCIONES

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO: EBI	CALCULADO: AGR	ESCALA: 1:1.000	PLANO Nº 00	HOJA Nº 3
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	5



LEYENDA

1. PRETRATAMIENTO
   - 1A OBRA DE LLEGADA, DESBASTE Y BOMBEO AGUA BRUTA
   - 1B TAMIZADO DE FINOS
   - 1C DESARENADORES
   - 1D LAVADOR DE ARENAS
   - 1E SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES
2. ARQUETA REPARTO Y SALIDA DECANTADORES
3. GALERÍA DE SERVICIO
4. DECANTADORES PRIMARIOS
5. ARQUETA FANGOS Y FLOTANTES DECANTACION PRIMARIA
6. REACTORES BIOLOGICOS
   - 6A ZONA ANOXIA-FACULTATIVA
   - 6B ZONA AERÓBIA
7. DECANTADORES SECUNDARIOS
8. ARQUETA RECIRCULACION, EXCESO Y FLOTANTES DECANTADORES SECUNDARIOS
9. ARQUETA SALIDA DECANTADORES SECUNDARIOS
10. CAMARA DE CONTACTO - CANALES OXIDACION
11. TRATAMIENTO TERCIARIO FISICO-QUIMICO A.I.
12. DEPOSITO AGUA INDUSTRIAL
13. DEPOSITOS REACTIVOS - SULFATO ALUMINA HIPOCLORITO SODICO
14. VERTEDERO MEDIDA CAUDAL AGUA TRATADA
15. ESPESADORES DE GRAVEDAD
16. ESPESADORES DE FLOTACIÓN
17. DIGESTORES ANAERÓBIOS
18. DEPÓSITOS TAMPÓN DE FANGOS DIGERIDOS
19. GASÓMETRO MEMBRANA BAJA PRESIÓN
20. DEPOSITO GASOLEO
21. QUEMADOR DE GAS, ANTORCHA EXCESO
22. ARQUETAS DE VACIADOS
23. EDIFICIO PRETRATAMIENTO
24. EDIFICIO PRODUCCIÓN DE AIRE
25. EDIFICIO DESINFECCION Y AGUA INDUSTRIAL
26. EDIFICIO ESPESAMIENTO
27. EDIFICIO DE DIGESTIÓN-AGITACIÓN-CALEFACCIÓN
28. EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN
29. EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN
30. EDIFICIO DE CONTROL
31. EDIFICIO DE PERSONAL
32. EDIFICIO DE TALLER Y ALMACEN
33. EDIFICIO DESARENADORES (FUTURO)
34. SILOS ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATOS
35. ALMACENAMIENTO REACTIVOS(CI 2Fe) LÍNEA FANGOS
36. BÁSCULA
37. DESODORIZACIÓN PRETRATAMIENTO
38. DESODORIZACIÓN FANGOS
39. APARCAMIENTO
40. RECOGIDA RESIDUOS PRETRATAMIENTO
41. ESPACIO RESERVA FUTURA
42. ESPACIO RESERVA FUTURA
43. ZONA MANIOBRA VEHÍCULOS
    ARQUETA MEDIDA CAUDAL

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

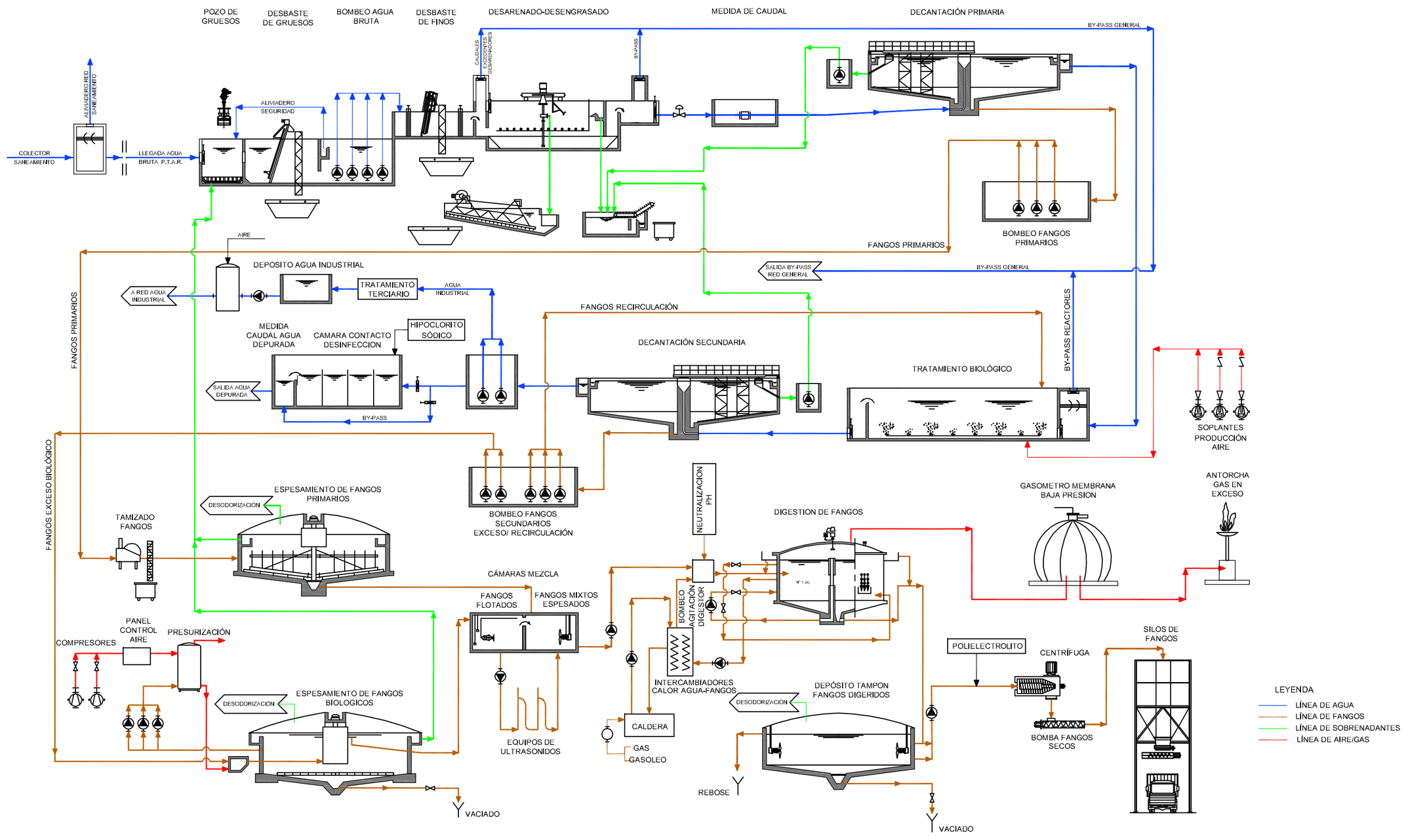
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PLANTAS GENERALES. PLANTA DE FASES

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVA

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:1.000	PG	3 / 3
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: DICIEMBRE 2015	REVISIÓN: 0	



Ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

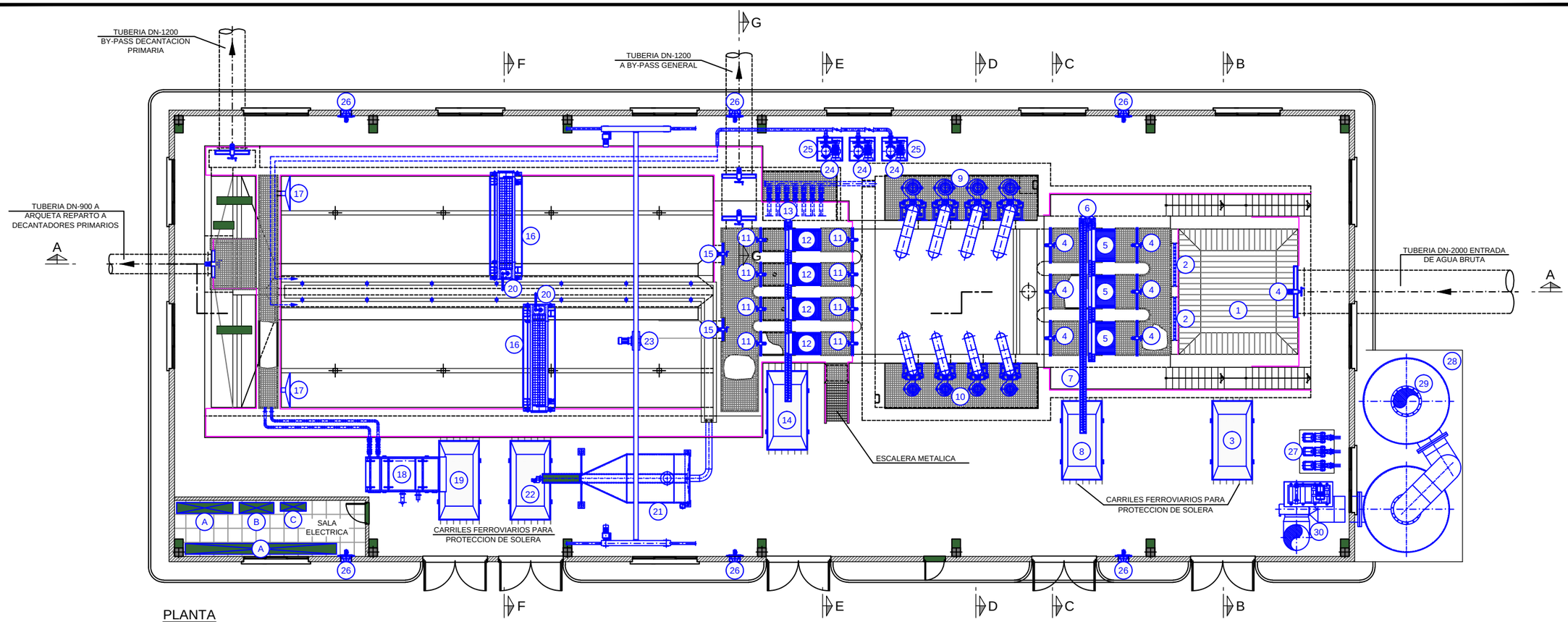
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PLANOS GENERALES. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	S/E	00	5
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	5



PLANTA
ESCALA 1/200

LEYENDA

1. CUCHARA BIVALVA ELECTRO-HIDRAULICA.SERVICIO: POZO DE GRUESOS.CAPACIDAD: 500 Lts.
2. REJA PARA DESBASTE Y SEPARACION DE SOLIDOS MUY GRUESOS.
3. CONTENEDOR DE RECOGIDA DE SOLIDOS DEL POZO DE GRUESOS.CAPACIDAD:4 m3.
4. COMPUERTA DESLIZANTE DE CANAL ABIERTO.ACCIONAMIENTO: ELECTRICO. SERVICIO:AISLAMIENTO DESBASTE SOLIDOS GRUESOS.
5. REJA AUTOMATICA PARA DESBASTE Y SEPARACION DE SOLIDOS GRUESOS.
6. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN HORIZONTAL PARA SOLIDOS GRUESOS.
7. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN INCLINADO PARA SOLIDOS GRUESOS A CONTENEDOR.
8. CONTENEDOR DE RECOGIDA DE SOLIDOS DEL TAMIZADO. CAPACIDAD:4 m3.
9. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE TIPO A DN 500. ELEVACION DE AGUA BRUTA.
10. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE TIPO B DN 400. ELEVACION DE AGUA BRUTA.
11. COMPUERTA DESLIZANTE DE CANAL ABIERTO.ACCIONAMIENTO: ELECTRICO.SERVICIO:DESBASTE DE SOLIDOS FINOS.
12. AUTOMATICO TIPO ESCALERA PARA DESBASTE. Y SEPARACION DE SOLIDOS FINOS.
13. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN PARA SOLIDOS FINOS.
14. CONTENEDOR PARA RECOGIDA DE SOLIDOS FINOS. CAPACIDAD:4 m3.
15. COMPUERTA MURAL.ACCIONAMIENTO:ELECTRICO SERVICIO:AISLAMIENTO DESARENADOR-DESENGRASADOR.
16. PUENTE BARREDOR DESARENADOR-DESENGRASADOR.
17. CAJA METALICA PARA RECOGIDA DE GRASAS.
18. RECOGIDA DE GRASAS Y FLOTANTES. CAPACIDAD:4 m3.
19. CONTENEDOR CERRADO PARA RECOGIDA DE GRASAS Y FLOTANTES CAPACIDAD: 4 m3.
20. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA VERTICAL.EXTRACCION DE AGUA CON ARENAS.
21. CLASIFICADOR LAVADOR DE ARENAS TIPO TORNILLO SIN-FIN EN CUBA METALICA.
22. CONTENEDOR PARA RECOGIDA DE ARENAS. CAPACIDAD: 4 m3.
23. PUENTE GRUA CON POLIPASTO ELECTRICO.SERVICIO: EDIFICIO DE EXPLOTACION.CAPACIDAD: 3.200 Kg.
24. GRUPO MOTOSOPLANTES AIRE DESEMULSIONADO A DESARENADOR-DESENGRASADOR .
25. CABINA DE INSONORIZACION DE MOTOSOPLANTES.
26. VENTILADOR EXTRACTOR HELICOIDAL SERVICIO: EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO.
27. MOTOBOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL RECIRCULACION DE TORRES SCRUBBER
28. DEPOSITO DE RECIRCULACION DE REACTIVOS CAPACIDAD: 17.500 Lts.
29. TORRE SCRUBBER DESODORIZACION PARA LAVADO DE GRASAS VIA QUIMICA
30. GRUPO MOTOVENTILADOR ASPIRADOR CENTRIFUGO AIRE EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO.
31. CUADROS ELECTRICOS. ELEVACION DE AGUA BRUTA.

A. CUADROS ELECTRICOS.
B. PLC.
C. CUADRO ALUMBRADO.

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

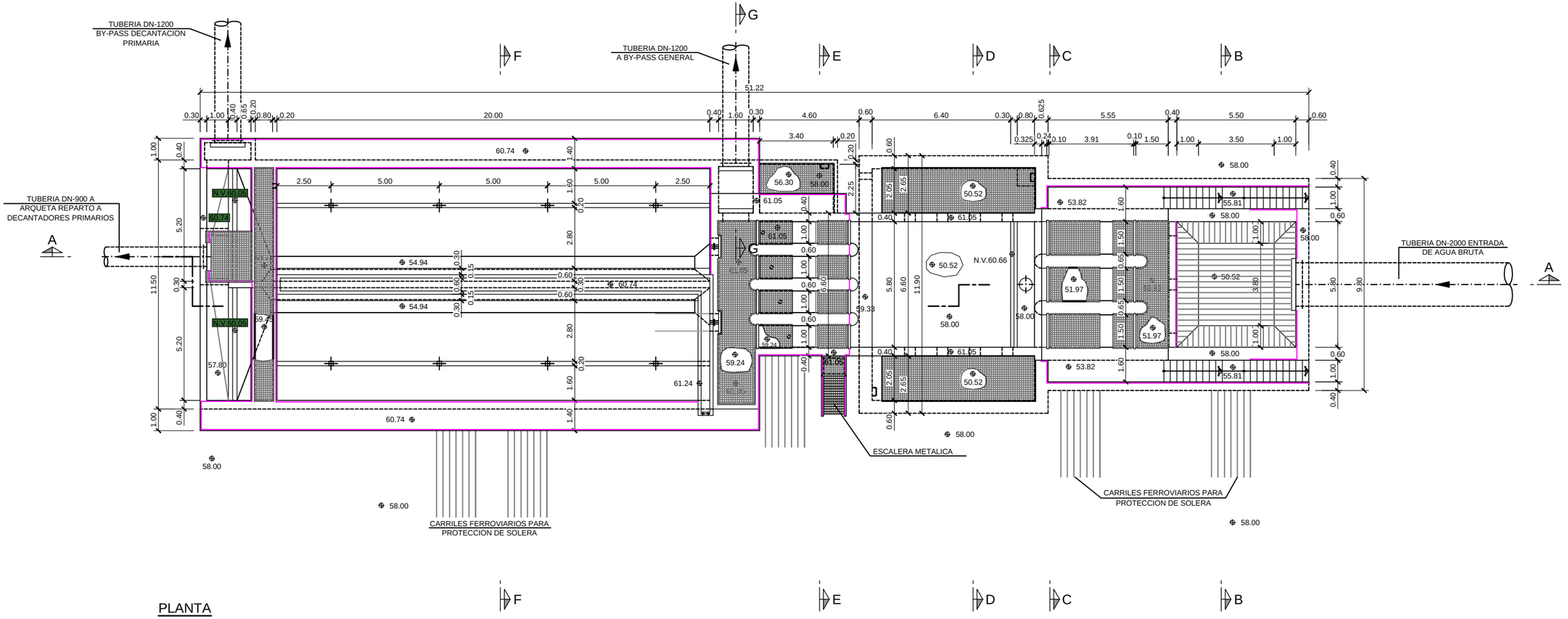
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PRETRATAMIENTO. PLANTA DE CONJUNTO

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:200	1	1 / 6
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



PLANTA
ESCALA 1/200

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

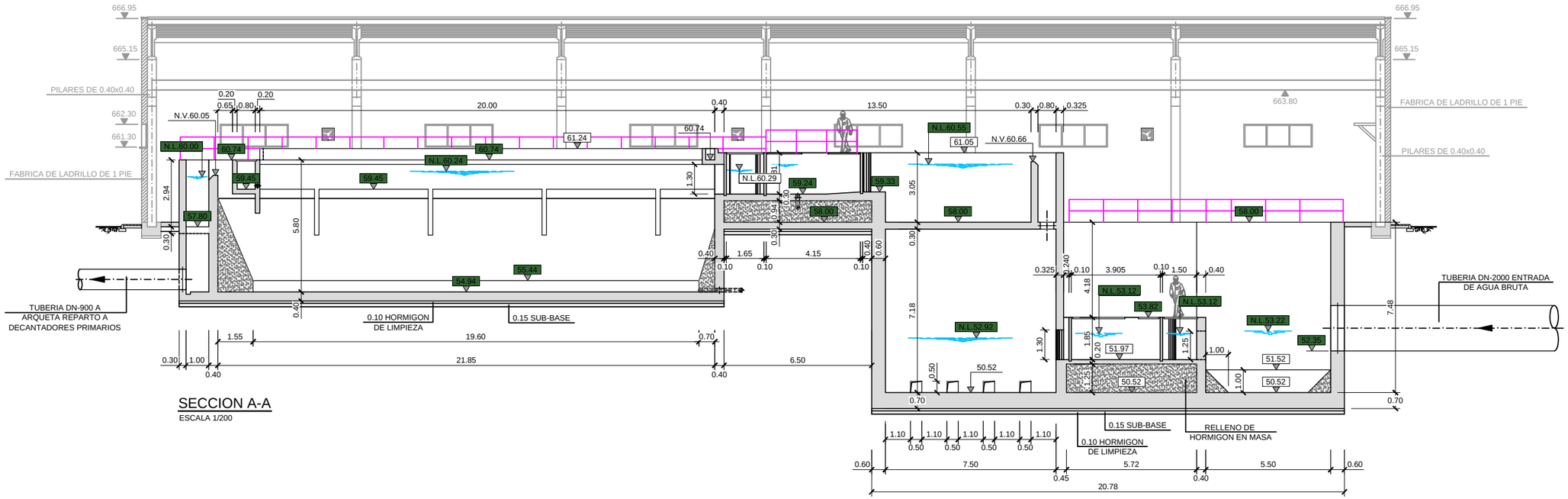
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

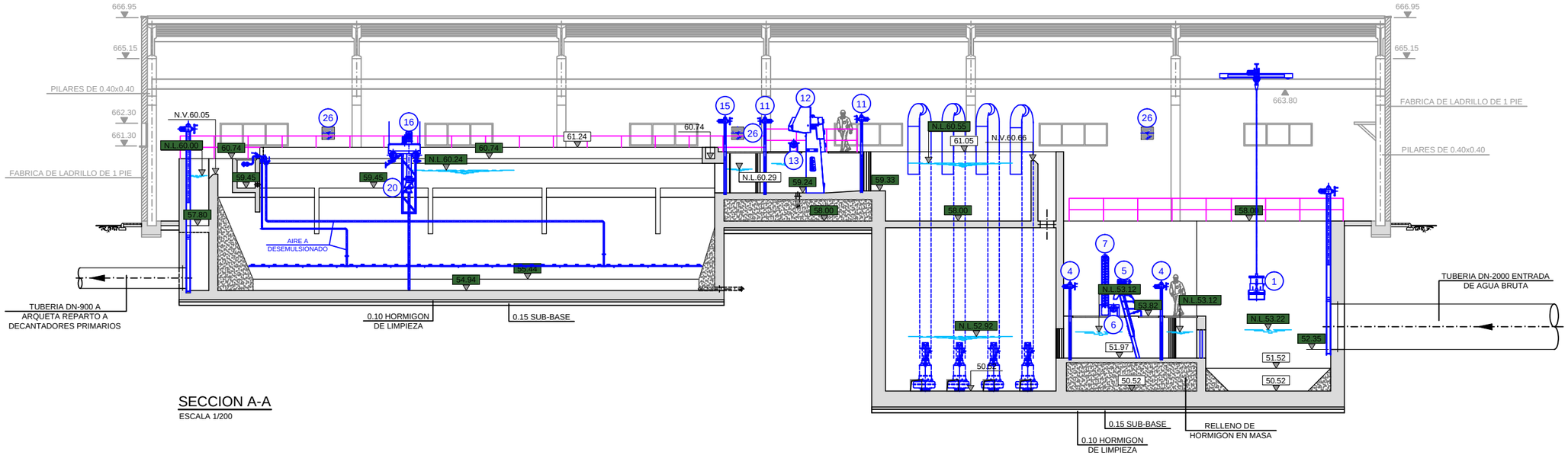
PRETRATAMIENTO. PLANTA

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:200	1	2 / 6
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



SECCION A-A
ESCALA 1/200



SECCION A-A
ESCALA 1/200

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

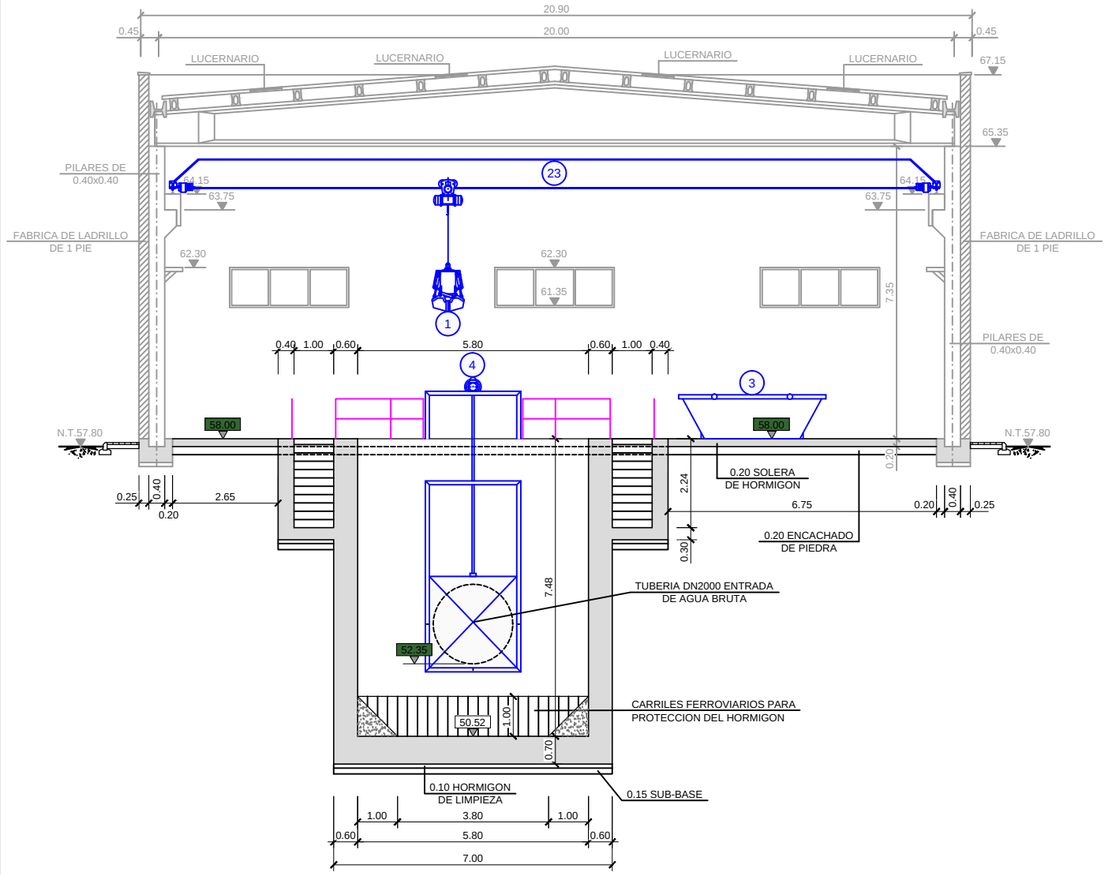
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PRETRATAMIENTO. SECCION A-A

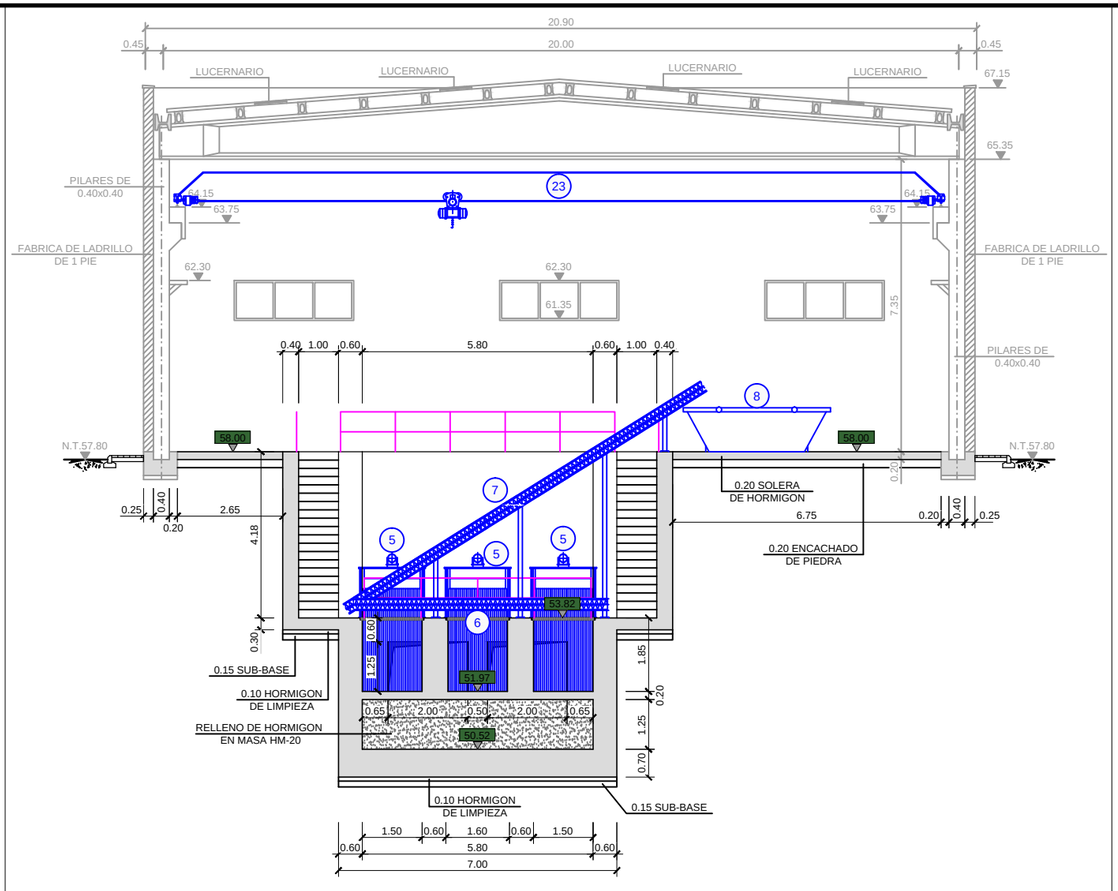
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:200	1 3	6
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



SECCION B-B

ESCALA 1/150



SECCION C-C

ESCALA 1/150

LEYENDA

1. CUCHARA BIVALVA ELECTRO-HIDRAULICA.SERVICIO: POZO DE GRUESOS.CAPACIDAD: 500 Lts.
2. REJA PARA DESBASTE Y SEPARACION DE SOLIDOS MUY GRUESOS.
3. CONTENEDOR DE RECOGIDA DE SOLIDOS DEL POZO DE GRUESOS.CAPACIDAD:4 m3.
4. COMPUERTA DESLIZANTE DE CANAL ABIERTO.ACCIONAMIENTO: ELECTRICO. SERVICIO:AISLAMIENTO DESBASTE SOLIDOS GRUESOS.
5. REJA AUTOMATICA PARA DESBASTE Y SEPARACION DE SOLIDOS GRUESOS.
6. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN HORIZONTAL PARA SOLIDOS GRUESOS.
7. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN INCLINADO PARA SOLIDOS GRUESOS A CONTENEDOR.
8. CONTENEDOR DE RECOGIDA DE SOLIDOS DEL TAMIZADO. CAPACIDAD:4 m3.
9. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE TIPO A DN 500. ELEVACION DE AGUA BRUTA.
10. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE TIPO B DN 400. ELEVACION DE AGUA BRUTA.
11. COMPUERTA DESLIZANTE DE CANAL ABIERTO.ACCIONAMIENTO: ELECTRICO.SERVICIO:DESBASTE DE SOLIDOS FINOS.
12. AUTOMATICO TIPO ESCALERA PARA DESBASTE. Y SEPARACION DE SOLIDOS FINOS.
13. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN PARA SOLIDOS FINOS.
14. CONTENEDOR PARA RECOGIDA DE SOLIDOS FINOS. CAPACIDAD:4 m3.
15. COMPUERTA MURAL.ACCIONAMIENTO:ELECTRICO SERVICIO:AISLAMIENTO DESARENADOR-DESENGRASADOR.
16. PUENTE BARREDOR DESARENADOR-DESENGRASADOR.
17. CAJA METALICA PARA RECOGIDA DE GRASAS.
18. RECOGIDA DE GRASAS Y FLOTANTES. CAPACIDAD:4 m3.
19. CONTENEDOR CERRADO PARA RECOGIDA DE GRASAS Y FLOTANTES CAPACIDAD: 4 m3.
20. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA VERTICAL.EXTRACCION DE AGUA CON ARENAS.
21. CLASIFICADOR LAVADOR DE ARENAS TIPO TORNILLO SIN-FIN EN CUBA METALICA.
22. CONTENEDOR PARA RECOGIDA DE ARENAS. CAPACIDAD: 4 m3.
23. PUENTE GRUA CON POLIPASTO ELECTRICO.SERVICIO: EDIFICIO DE EXPLOTACION.CAPACIDAD: 3.200 Kg.
24. GRUPO MOTOSOPLANTES AIRE DESEMULSIONADO A DESARENADOR-DESENGRASADOR .
25. CABINA DE INSONORIZACION DE MOTOSOPLANTES.
26. VENTILADOR EXTRACTOR HELICOIDAL SERVICIO: EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO.
27. MOTOBOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL RECIRCULACION DE TORRES SCRUBBER
28. DEPOSITO DE RECIRCULACION DE REACTIVOS CAPACIDAD: 17.500 Lts.
29. TORRE SCRUBBER DESODORIZACION PARA LAVADO DE GRASAS VIA QUIMICA
30. GRUPO MOTOVENTILADOR ASPIRADOR CENTRIFUGO AIRE EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO.
31. CUADROS ELECTRICOS. ELEVACION DE AGUA BRUTA.
- A. CUADROS ELECTRICOS.
- B. PLC.
- C. CUADRO ALUMBRADO.

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

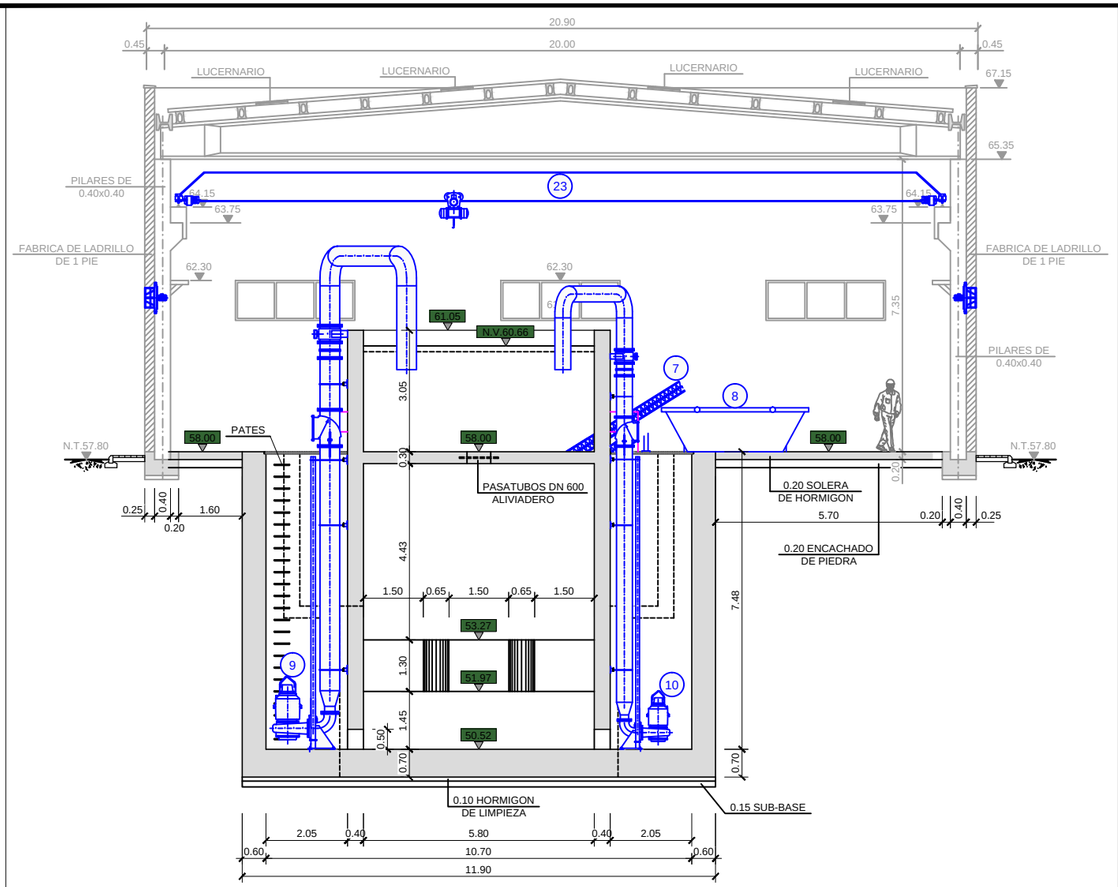
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PRETRATAMIENTO. SECCIONES B-B y C-C

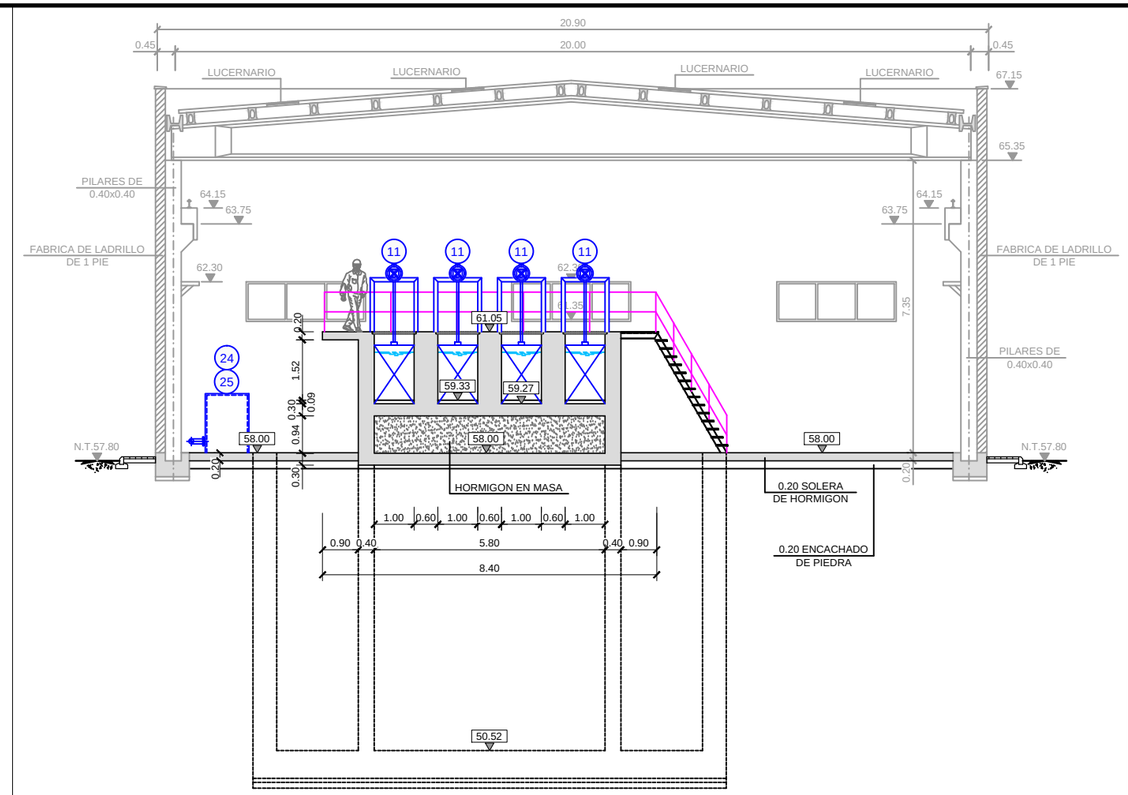
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:150	1	4
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	6
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



SECCION D-D

ESCALA 1/150



SECCION E-E

ESCALA 1/150

LEYENDA

1. CUCHARA BIVALVA ELECTRO-HIDRAULICA.SERVICIO: POZO DE GRUESOS.CAPACIDAD: 500 Lts.
2. REJA PARA DESBASTE Y SEPARACION DE SOLIDOS MUY GRUESOS.
3. CONTENEDOR DE RECOGIDA DE SOLIDOS DEL POZO DE GRUESOS.CAPACIDAD:4 m3.
4. COMPUERTA DESLIZANTE DE CANAL ABIERTO.ACCIONAMIENTO: ELECTRICO. SERVICIO:AISLAMIENTO DESBASTE SOLIDOS GRUESOS.
5. REJA AUTOMATICA PARA DESBASTE Y SEPARACION DE SOLIDOS GRUESOS.
6. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN HORIZONTAL PARA SOLIDOS GRUESOS.
7. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN INCLINADO PARA SOLIDOS GRUESOS A CONTENEDOR.
8. CONTENEDOR DE RECOGIDA DE SOLIDOS DEL TAMIZADO. CAPACIDAD:4 m3.
9. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE TIPO A DN 500. ELEVACION DE AGUA BRUTA.
10. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE TIPO B DN 400. ELEVACION DE AGUA BRUTA.
11. COMPUERTA DESLIZANTE DE CANAL ABIERTO.ACCIONAMIENTO: ELECTRICO.SERVICIO:DESBASTE DE SOLIDOS FINOS.
12. AUTOMATICO TIPO ESCALERA PARA DESBASTE. Y SEPARACION DE SOLIDOS FINOS.
13. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN PARA SOLIDOS FINOS.
14. CONTENEDOR PARA RECOGIDA DE SOLIDOS FINOS. CAPACIDAD:4 m3.
15. COMPUERTA MURAL.ACCIONAMIENTO:ELECTRICO SERVICIO:AISLAMIENTO DESARENADOR-DESENGRASADOR.
16. PUENTE BARREDOR DESARENADOR-DESENGRASADOR.
17. CAJA METALICA PARA RECOGIDA DE GRASAS.
18. RECOGIDA DE GRASAS Y FLOTANTES. CAPACIDAD:4 m3.
19. CONTENEDOR CERRADO PARA RECOGIDA DE GRASAS Y FLOTANTES CAPACIDAD: 4 m3.
20. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA VERTICAL.EXTRACCION DE AGUA CON ARENAS.
21. CLASIFICADOR LAVADOR DE ARENAS TIPO TORNILLO SIN-FIN EN CUBA METALICA.
22. CONTENEDOR PARA RECOGIDA DE ARENAS. CAPACIDAD: 4 m3.
23. PUENTE GRUA CON POLIPASTO ELECTRICO.SERVICIO: EDIFICIO DE EXPLOTACION.CAPACIDAD: 3.200 Kg.
24. GRUPO MOTOSOPLANTES AIRE DESEMULSIONADO A DESARENADOR-DESENGRASADOR .
25. CABINA DE INSONORIZACION DE MOTOSOPLANTES.
26. VENTILADOR EXTRACTOR HELICOIDAL SERVICIO: EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO.
27. MOTOBOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL RECIRCULACION DE TORRES SCRUBBER
28. DEPOSITO DE RECIRCULACION DE REACTIVOS CAPACIDAD: 17.500 Lts.
29. TORRE SCRUBBER DESODORIZACION PARA LAVADO DE GRASAS VIA QUIMICA
30. GRUPO MOTOVENTILADOR ASPIRADOR CENTRIFUGO AIRE EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO.
31. CUADROS ELECTRICOS. ELEVACION DE AGUA BRUTA.

A. CUADROS ELECTRICOS.
B. PLC.
C. CUADRO ALUMBRADO.

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

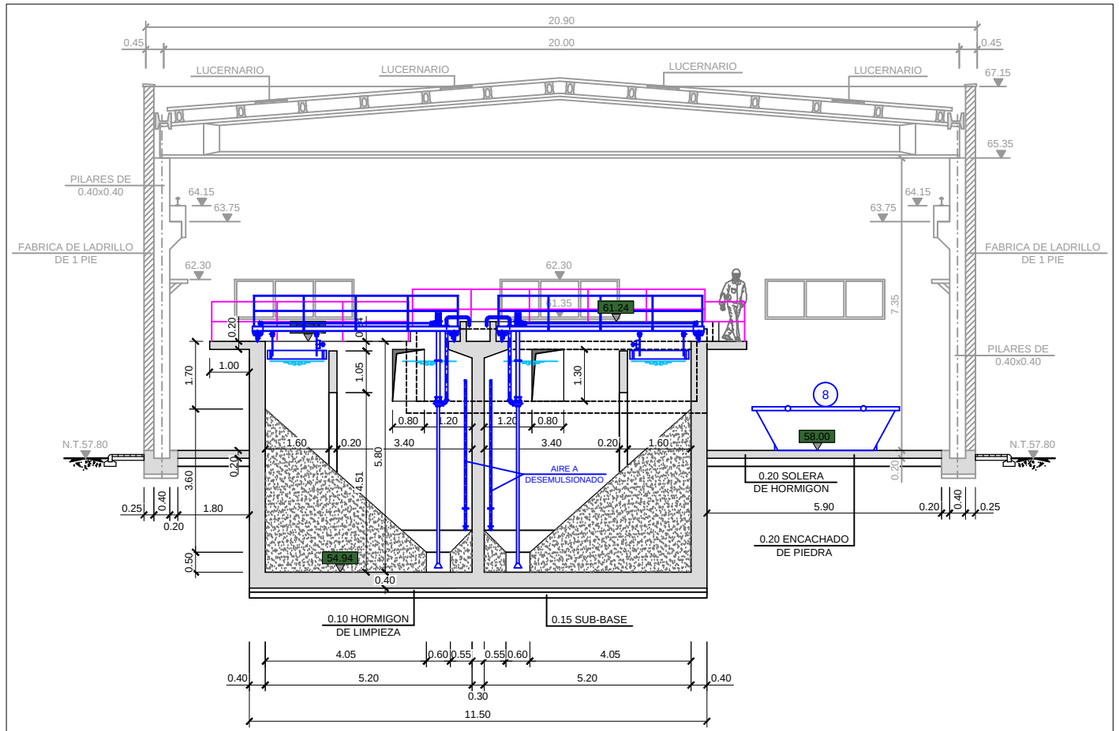
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PRETRATAMIENTO. SECCIONES D-D y E-E

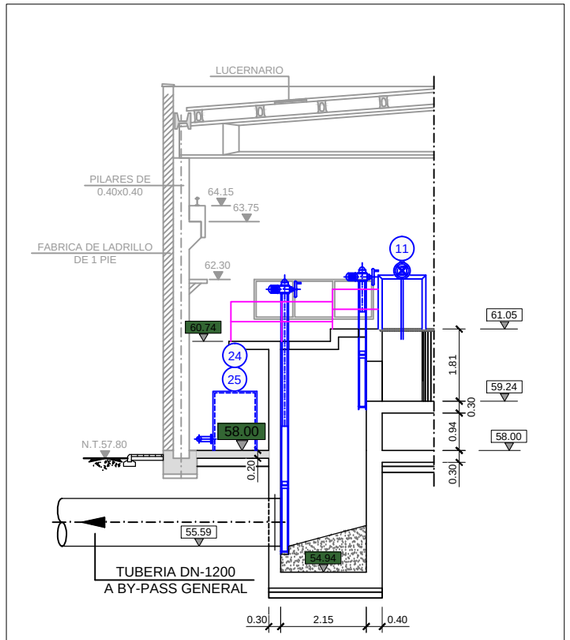
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:150	1	5
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	6
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



SECCION F-F

ESCALA 1/150



SECCION G-G

ESCALA 1/150

LEYENDA

1. CUCHARA BIVALVA ELECTRO-HIDRAULICA.SERVICIO: POZO DE GRUESOS.CAPACIDAD: 500 Lts.
2. REJA PARA DESBASTE Y SEPARACION DE SOLIDOS MUY GRUESOS.
3. CONTENEDOR DE RECOGIDA DE SOLIDOS DEL POZO DE GRUESOS.CAPACIDAD:4 m3.
4. COMPUERTA DESLIZANTE DE CANAL ABIERTO.ACCIONAMIENTO: ELECTRICO. SERVICIO:AISLAMIENTO DESBASTE SOLIDOS GRUESOS.
5. REJA AUTOMATICA PARA DESBASTE Y SEPARACION DE SOLIDOS GRUESOS.
6. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN HORIZONTAL PARA SOLIDOS GRUESOS.
7. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN INCLINADO PARA SOLIDOS GRUESOS A CONTENEDOR.
8. CONTENEDOR DE RECOGIDA DE SOLIDOS DEL TAMIZADO. CAPACIDAD:4 m3.
9. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE TIPO A DN 500. ELEVACION DE AGUA BRUTA.
10. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE TIPO B DN 400. ELEVACION DE AGUA BRUTA.
11. COMPUERTA DESLIZANTE DE CANAL ABIERTO.ACCIONAMIENTO: ELECTRICO.SERVICIO:DESBASTE DE SOLIDOS FINOS.
12. AUTOMATICO TIPO ESCALERA PARA DESBASTE. Y SEPARACION DE SOLIDOS FINOS.
13. TRANSPORTADOR COMPACTADOR DE TORNILLO SIN-FIN PARA SOLIDOS FINOS.
14. CONTENEDOR PARA RECOGIDA DE SOLIDOS FINOS. CAPACIDAD:4 m3.
15. COMPUERTA MURAL.ACCIONAMIENTO:ELECTRICO SERVICIO:AISLAMIENTO DESARENADOR-DESENGRASADOR.
16. PUENTE BARREDOR DESARENADOR-DESENGRASADOR.
17. CAJA METALICA PARA RECOGIDA DE GRASAS.
18. RECOGIDA DE GRASAS Y FLOTANTES. CAPACIDAD:4 m3.
19. CONTENEDOR CERRADO PARA RECOGIDA DE GRASAS Y FLOTANTES CAPACIDAD: 4 m3.
20. GRUPO MOTOBOMBA CENTRIFUGA VERTICAL.EXTRACCION DE AGUA CON ARENAS.
21. CLASIFICADOR LAVADOR DE ARENAS TIPO TORNILLO SIN-FIN EN CUBA METALICA.
22. CONTENEDOR PARA RECOGIDA DE ARENAS. CAPACIDAD: 4 m3.
23. PUENTE GRUA CON POLIPASTO ELECTRICO.SERVICIO: EDIFICIO DE EXPLOTACION.CAPACIDAD: 3.200 Kg.
24. GRUPO MOTOSOPLANTES AIRE DESEMULSIONADO A DESARENADOR-DESENGRASADOR .
25. CABINA DE INSONORIZACION DE MOTOSOPLANTES.
26. VENTILADOR EXTRACTOR HELICOIDAL SERVICIO: EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO.
27. MOTOBOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL RECIRCULACION DE TORRES SCRUBBER
28. DEPOSITO DE RECIRCULACION DE REACTIVOS CAPACIDAD: 17.500 Lts.
29. TORRE SCRUBBER DESODORIZACION PARA LAVADO DE GRASAS VIA QUIMICA
30. GRUPO MOTOVENTILADOR ASPIRADOR CENTRIFUGO AIRE EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO.
31. CUADROS ELECTRICOS. ELEVACION DE AGUA BRUTA.

A. CUADROS ELECTRICOS.
B. PLC.
C. CUADRO ALUMBRADO.

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

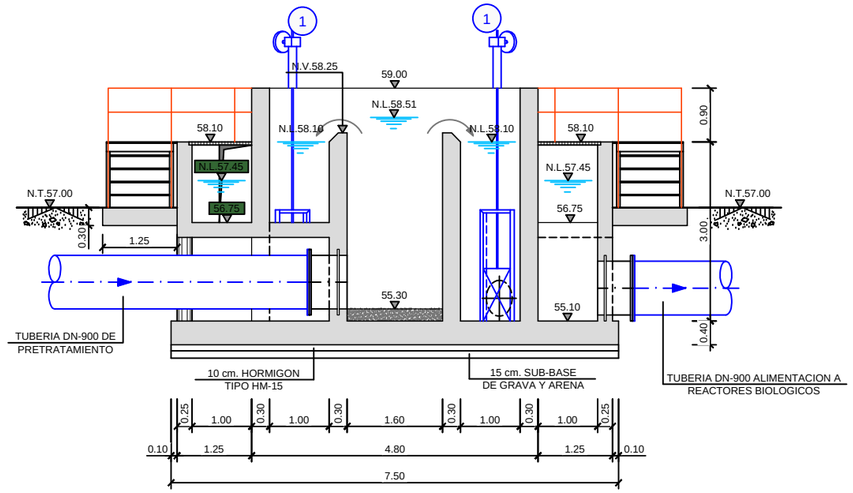
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

PRETRATAMIENTO. SECCIONES F-F y G-G

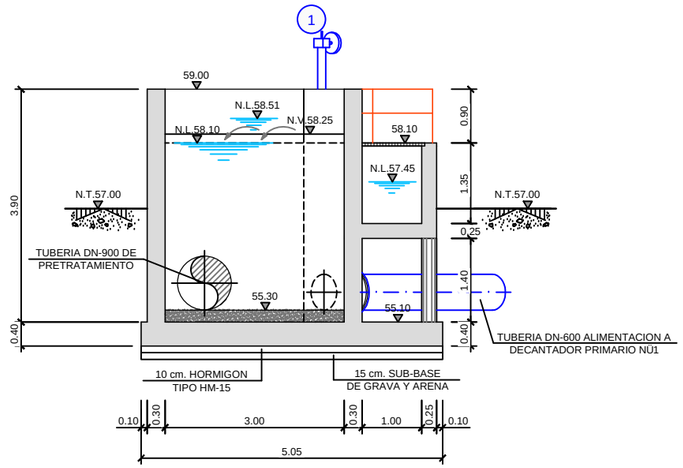
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:150	1	6 / 6
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



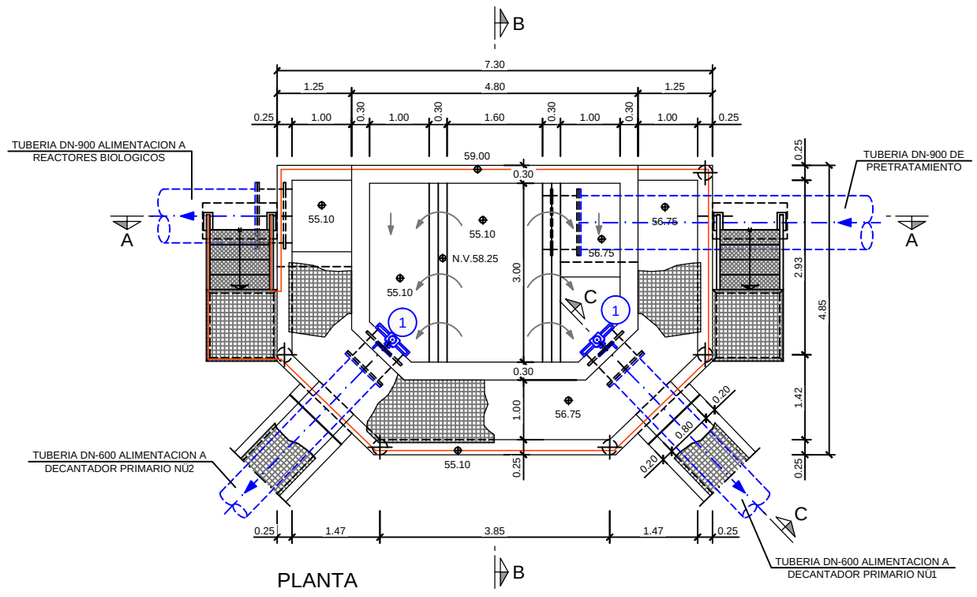
SECCION A-A

ESCALA 1:100



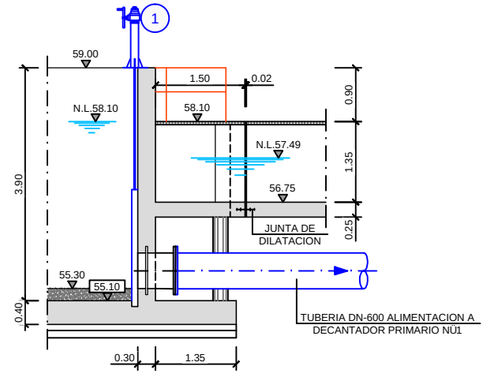
SECCION B-B

ESCALA 1:100



PLANTA

ESCALA 1:100



SECCION C-C

ESCALA 1:100

LEYENDA

1 COMPUERTA MURAL

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

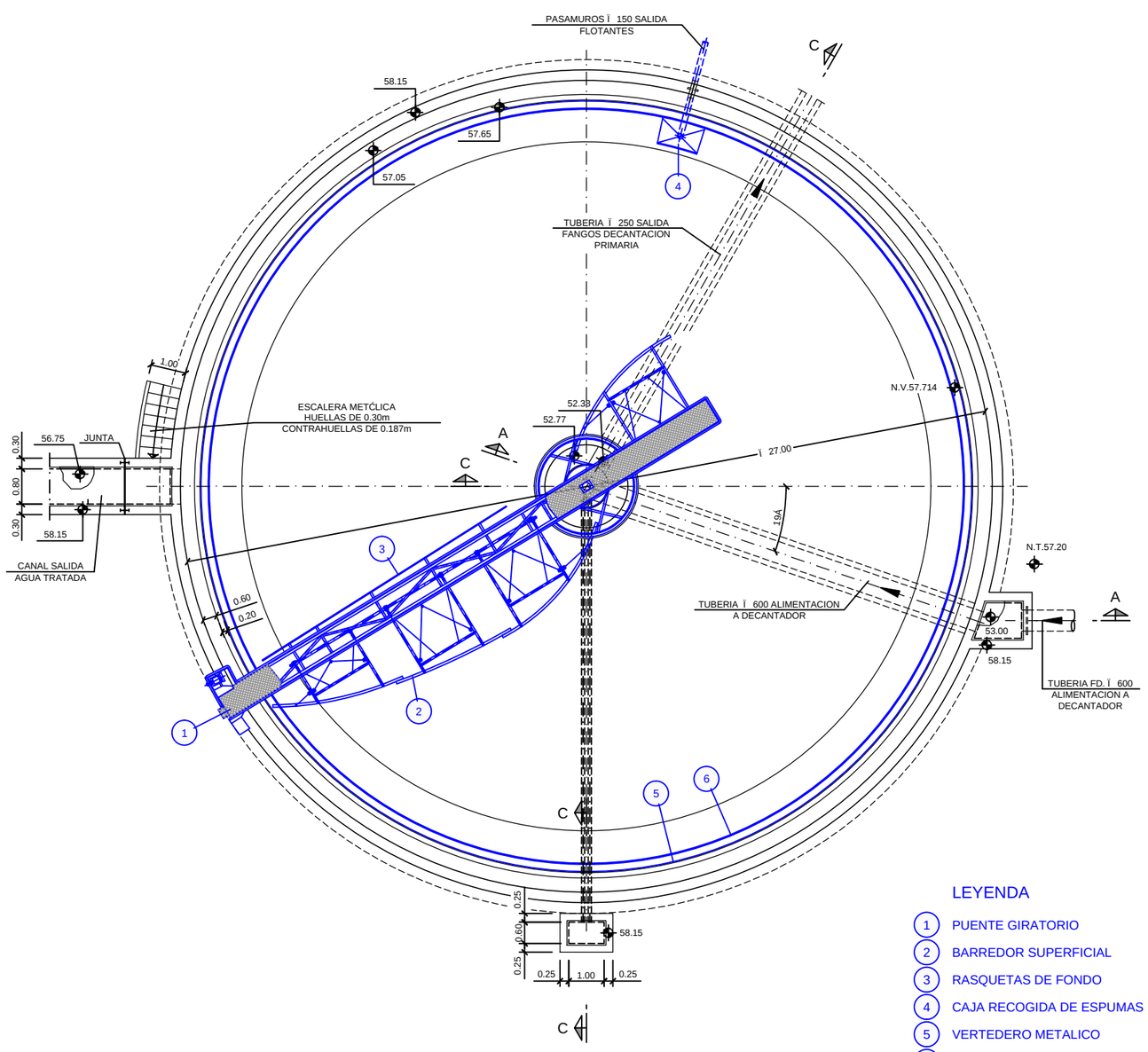
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

ARQUETA REPARTO Y SALIDA DECANTADORES PRIMARIOS. PLANTA Y SECCIONES

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	2	1 / 1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	

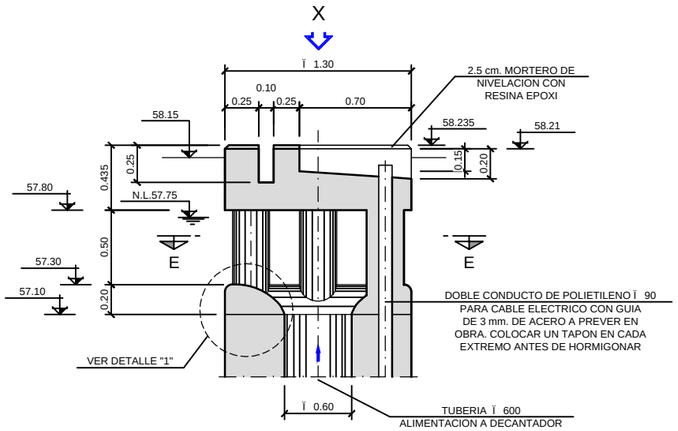


PLANTA

S/E

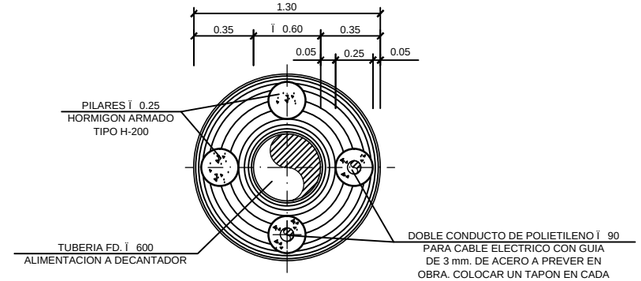
LEYENDA

1. PUENTE GIRATORIO
2. BARREDOR SUPERFICIAL
3. RASQUETAS DE FONDO
4. CAJA RECOGIDA DE ESPUMAS REGULABLE
5. VERTEDERO METALICO
6. DEFLECTOR METALICO



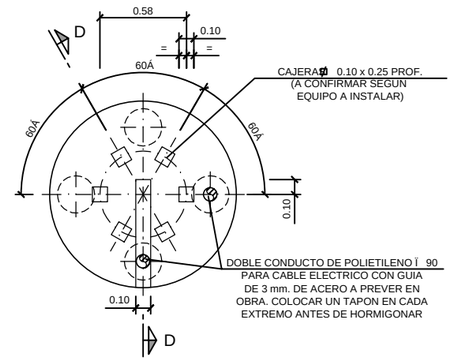
SECCION D-D

S/E



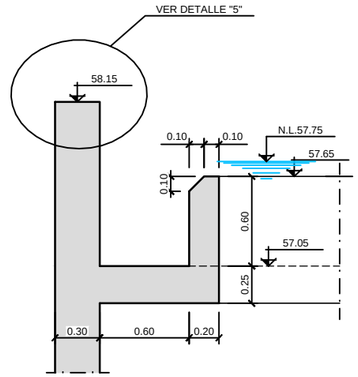
SECCION E-E

S/E



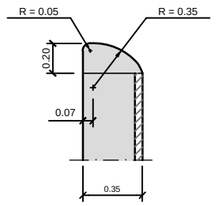
VISTA POR X

S/E



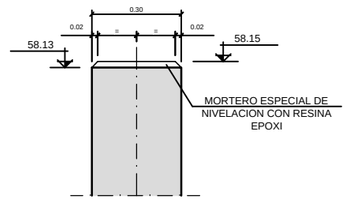
DETALLE "2"

S/E



DETALLE "1"

S/E



DETALLE "5"

ESCALA 1:10

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

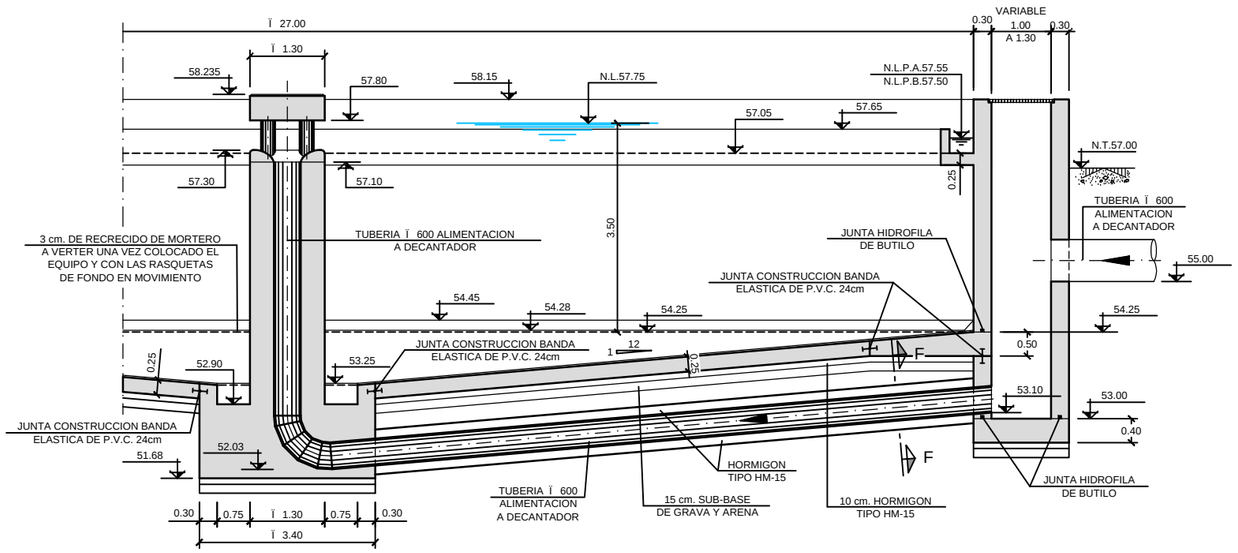
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

DECANTADOR PRIMARIO. PLANTA, SECCIONES Y DETALLES

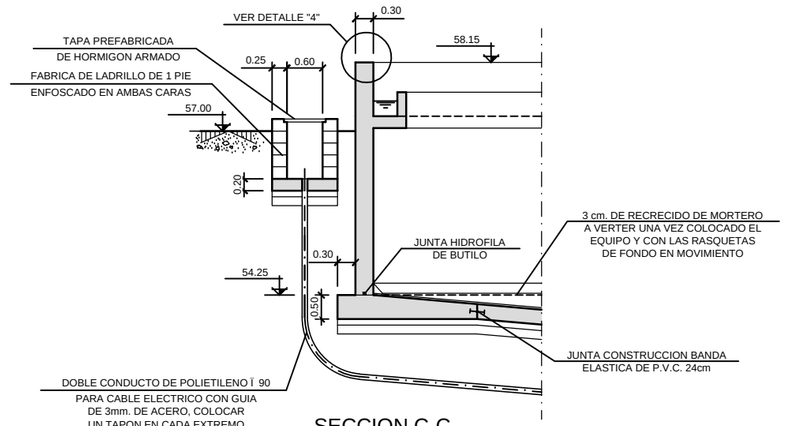
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	S/E	3	1
DISEÑADO:	**REVISADO:**	**FECHA:**	**REVISIÓN:**	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



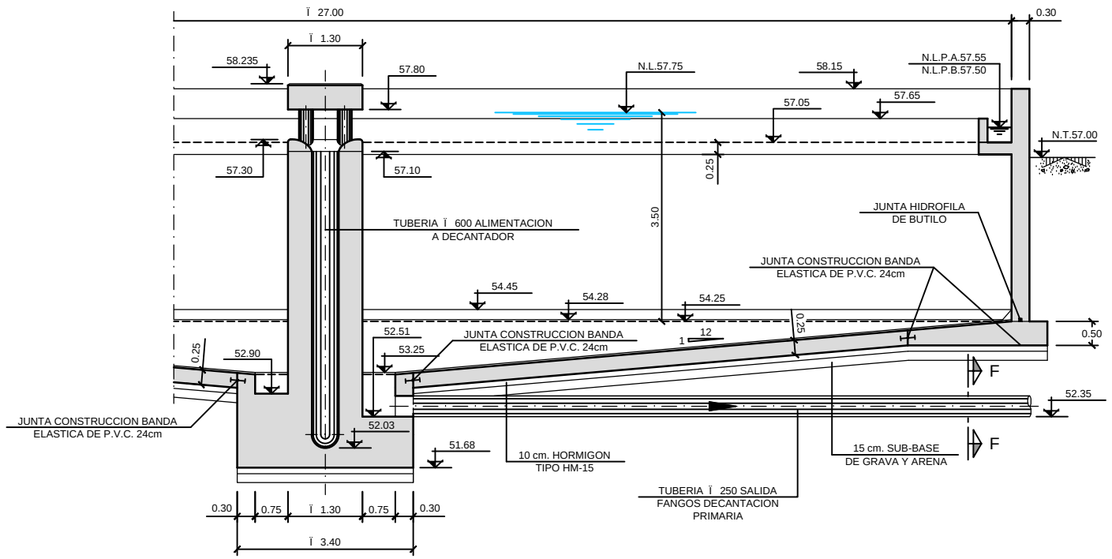
SECCION A-A

ESCALA 1:100



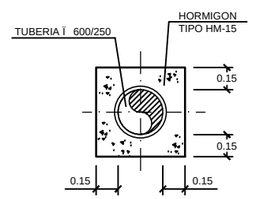
SECCION C-C

ESCALA 1:100



SECCION B-B

ESCALA 1:100

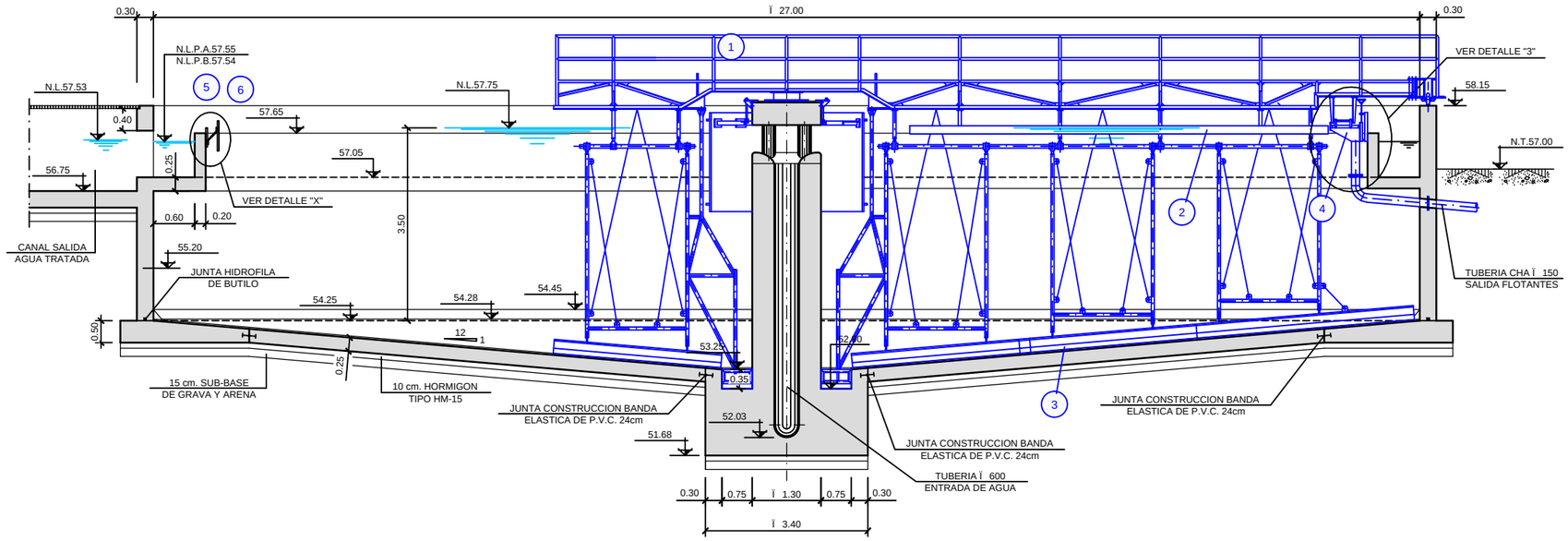


SECCION F-F

ESCALA 1:40

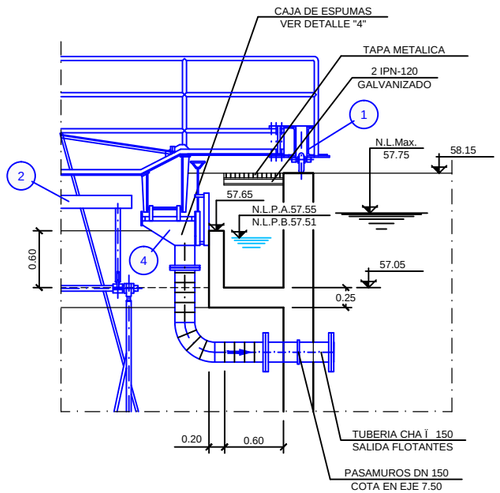
ingeagua / INCLAM Ingeniería del Agua	REVISIONES: FECHA / Nº / DESCRIPCIÓN / FIRMA	APROBADO DIRECTOR DE INGENIERIA RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN	REPUBLICA DE PANAMA INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN PTAR DECANTADOR PRIMARIO. SECCIONES PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100 ; 1:40	3	2 / 3
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



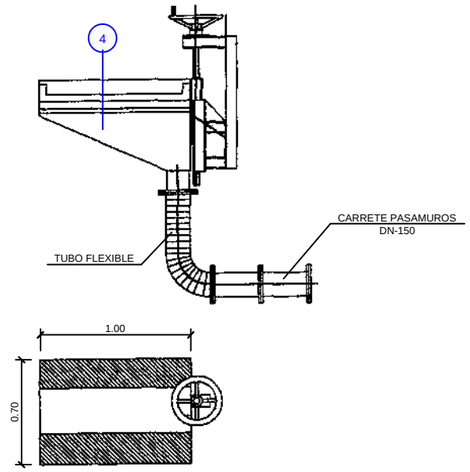
SECCION TIPO

S/E



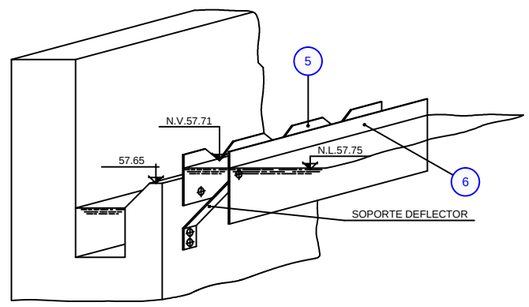
DETALLE 3

ESCALA 1:30



DETALLE "4"

S/E



DETALLE "X"

S/E

LEYENDA

1. PUENTE GIRATORIO
2. BARREDOR SUPERFICIAL
3. RASQUETAS DE FONDO
4. CAJA RECOGIDA DE ESPUMAS REGULABLE
5. VERTEDERO METALICO
6. DEFLECTOR METALICO

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

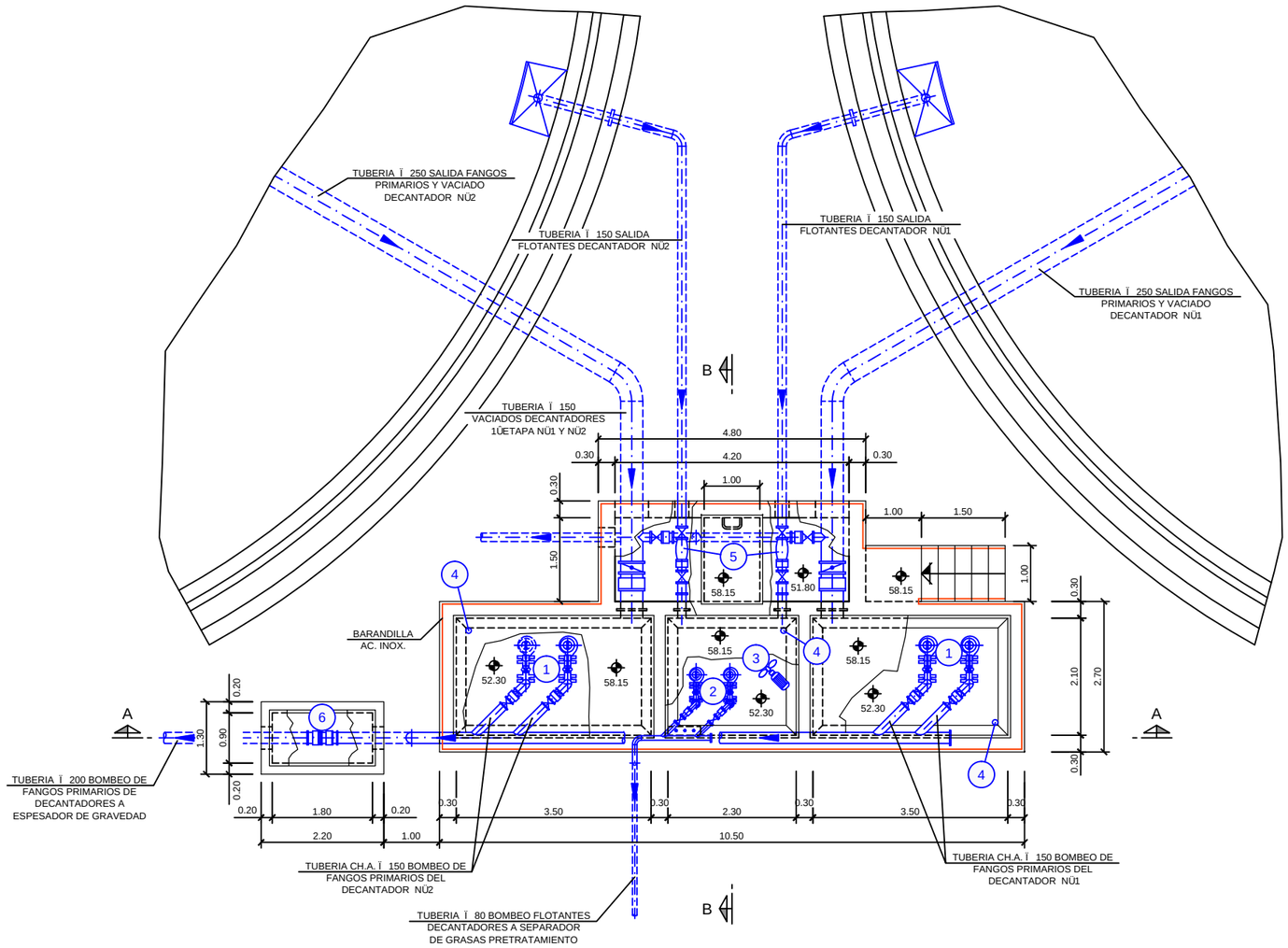
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

DECANTADOR PRIMARIO. SECCIÓN TIPO Y DETALLES

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	S/E	3	3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



LEYENDA

1. BOMBA DE FANGOS PRIMARIOS (2 + 2) Qu= 80 m3/h
2. BOMBA DE FLOTANTES (1 + 1) Qu= 10 m3/h
3. AGITADOR SUMERGIBLE
4. BOYAS DE NIVEL
5. VALVULA AUTOMATICA PURGA DE FLOTANTES
6. MEDIDOR DE CAUDAL FANGOS PRIMARIOS

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

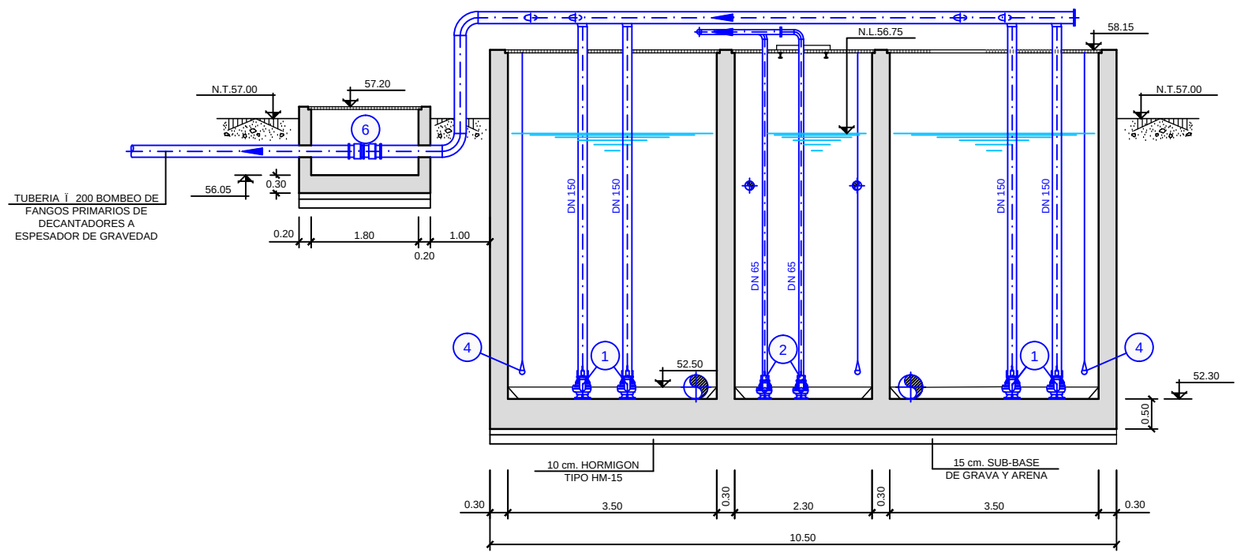
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

ARQUETA BOMBEO FANGOS PRIMARIOS Y FLOTANTES.PLANTA

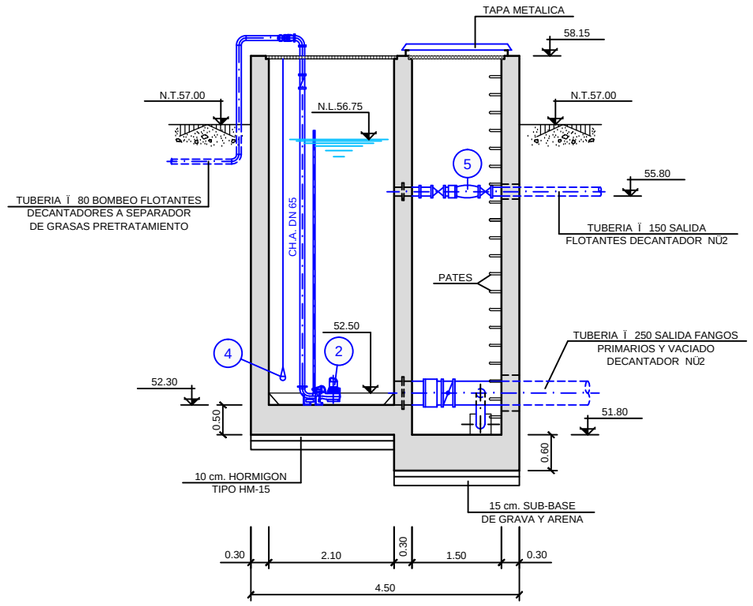
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	4	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	2
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



SECCION A-A

ESCALA 1:100



SECCION B-B

ESCALA 1:100

LEYENDA

1. BOMBA DE FANGOS PRIMARIOS (2 + 2) Qu= 80 m3/h
2. BOMBA DE FLOTANTES (1 + 1) Qu= 10 m3/h
3. AGITADOR SUMERGIBLE
4. BOYAS DE NIVEL
5. VALVULA AUTOMATICA PURGA DE FLOTANTES
6. MEDIDOR DE CAUDAL FANGOS PRIMARIOS

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

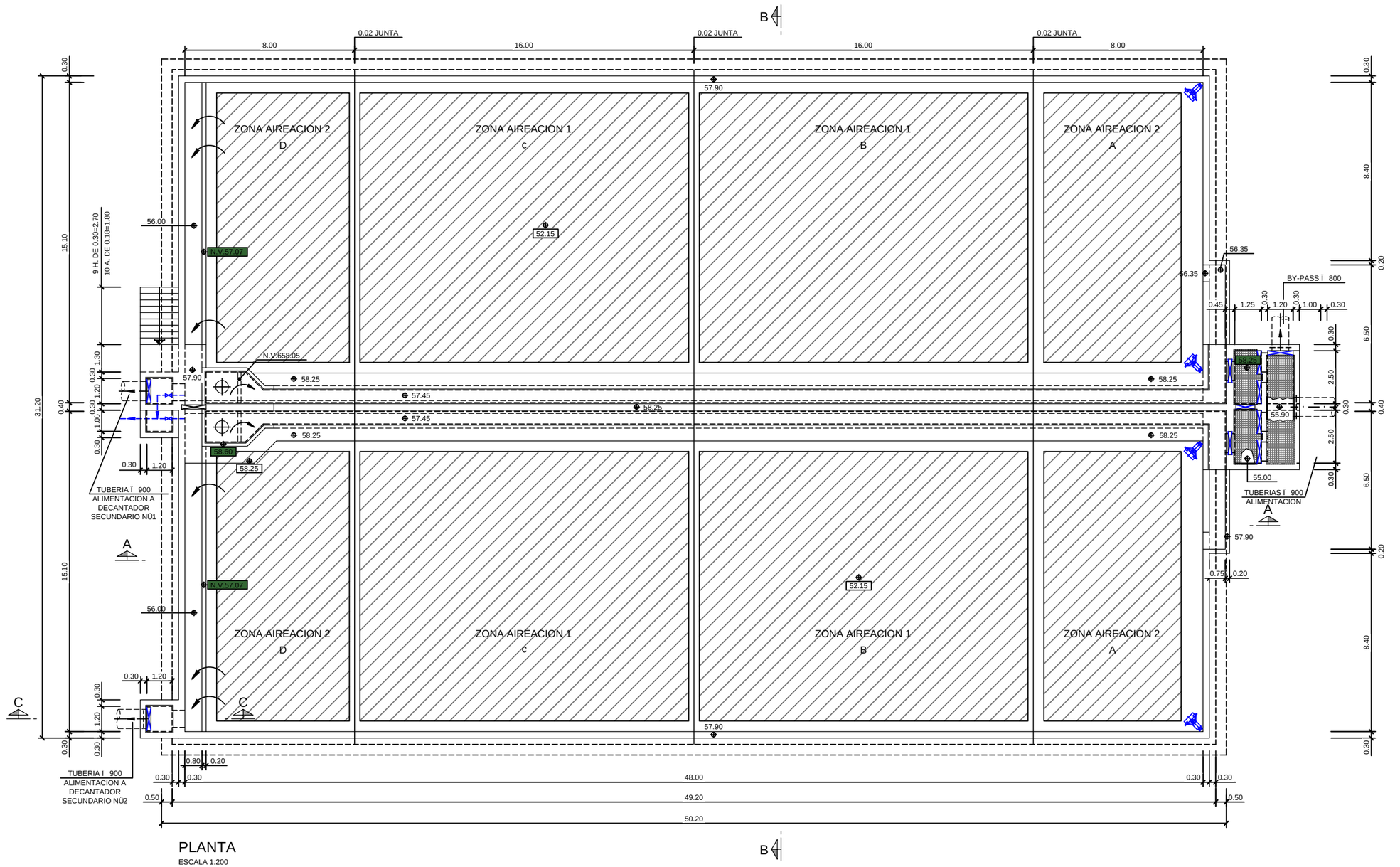
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

ARQUETA BOMBEO FANGOS PRIMARIOS Y FLOTANTES. SECCIONES

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	4	2
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	2



PLANTA

ESCALA 1:200

B

		REVISIONES	
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

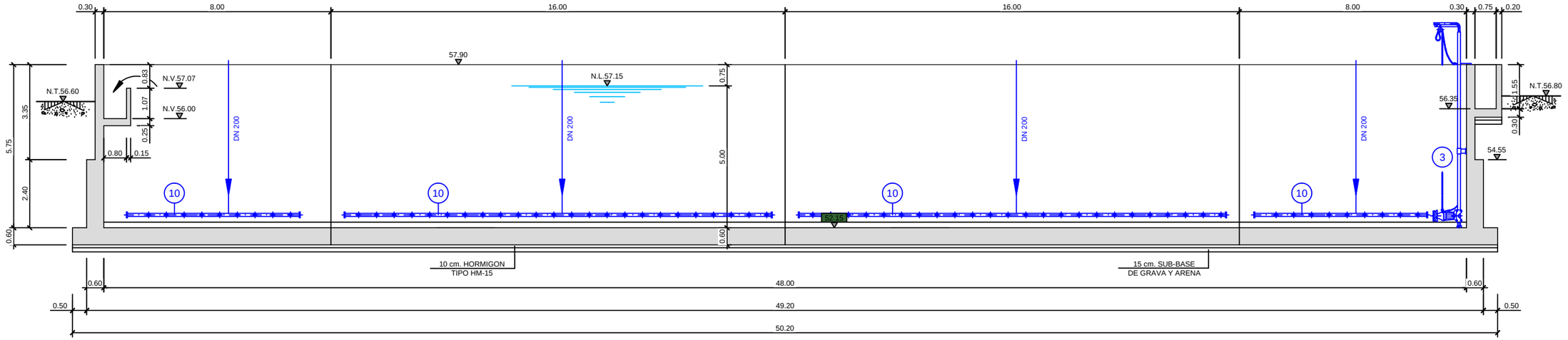
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

REACTORES BIOLÓGICOS. PLANTA

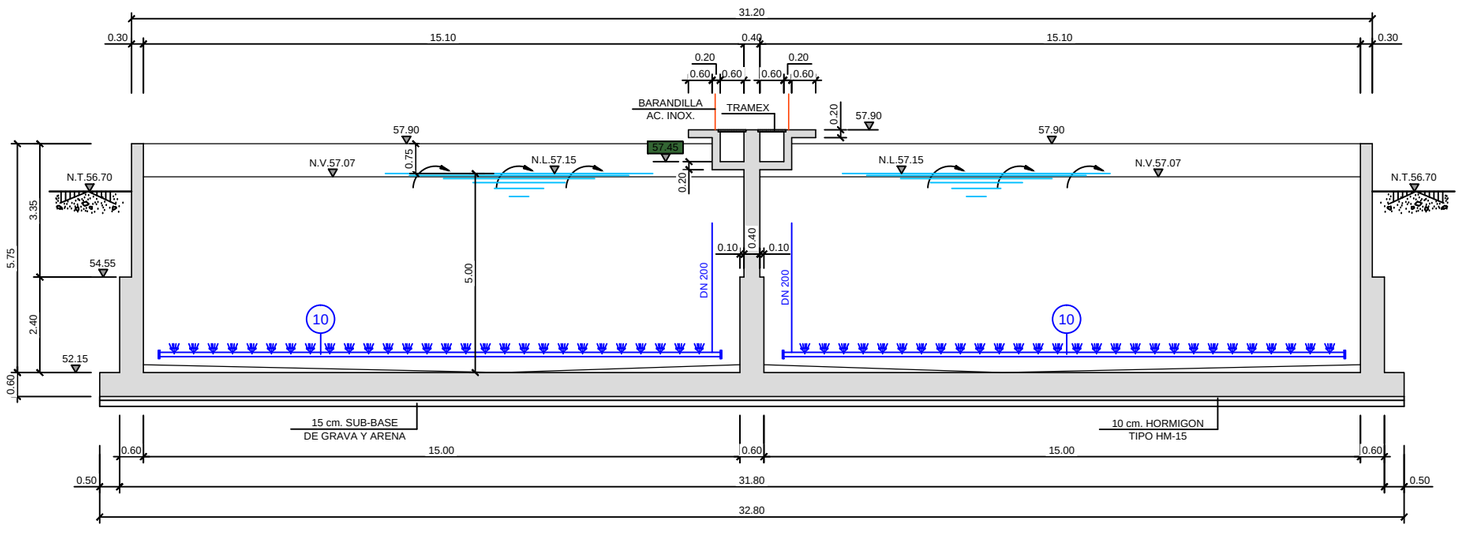
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:200	5	1 / 5
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



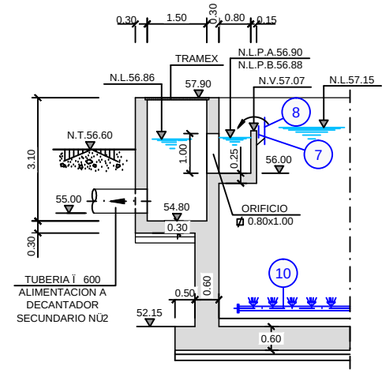
SECCION A-A

ESCALA 1:150



SECCION B-B

ESCALA 1:150



SECCION C-C

ESCALA 1:150

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

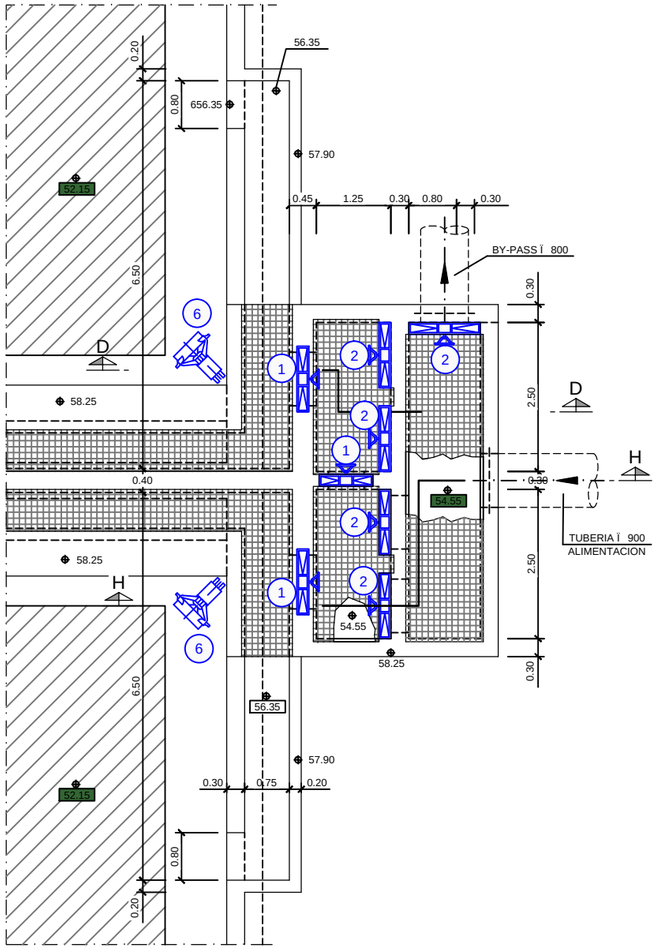
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

REACTORES BIOLÓGICOS. SECCIONES

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:150	5	2 / 5
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	

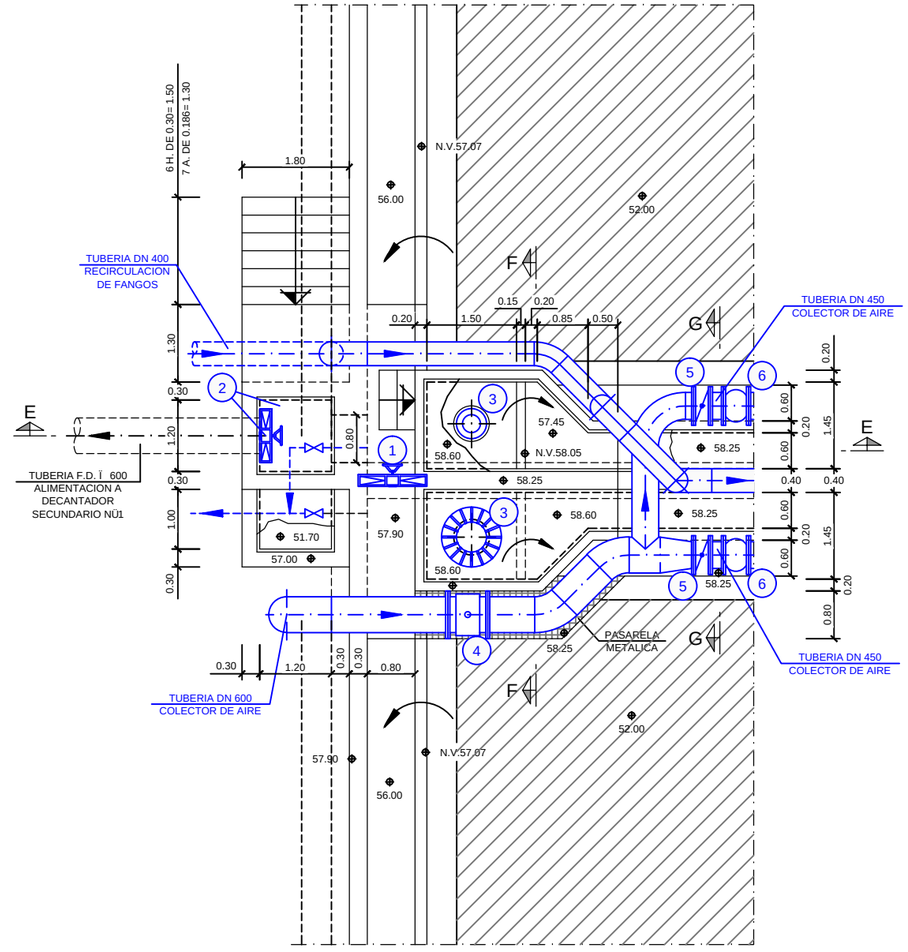


ARQUETA DE ENTRADA REACTORES

ESCALA 1:100

LEYENDA

1. COMPUERTA CANAL
2. COMPUERTA MURAL
3. BOMBAS RECIRCULACION LICOR MIXTO (EN FASE 3ÚCON NITRIFICACION-DESNITRIFICACION)
4. MEDIDOR CAUDAL DE AIRE
5. VALVULA DE MARIPOSA
6. VALVULA REGULACION DE AIRE
7. VERTEDERO
8. DEFLECTOR
9. AGITADOR
10. PARRILLA DIFUSORES



ARQUETA DE SALIDA REACTORES

ESCALA 1:100

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

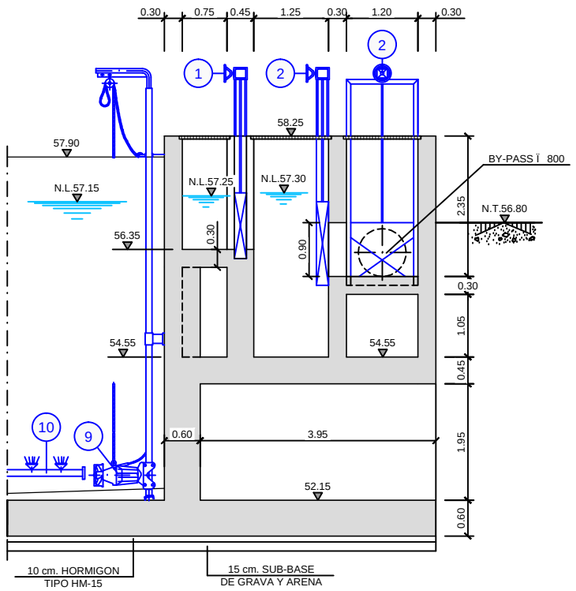
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

REACTORES BIOLÓGICOS. DETALLES. PLANTAS

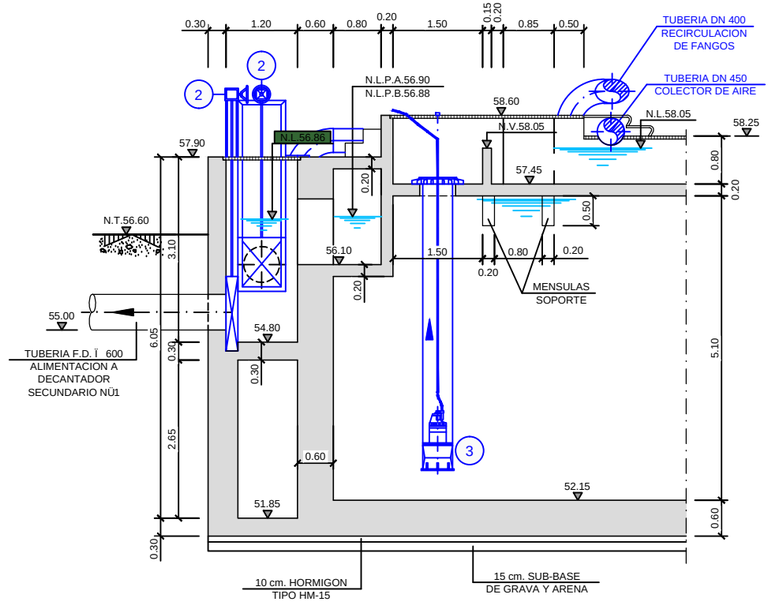
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	5	3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	5
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



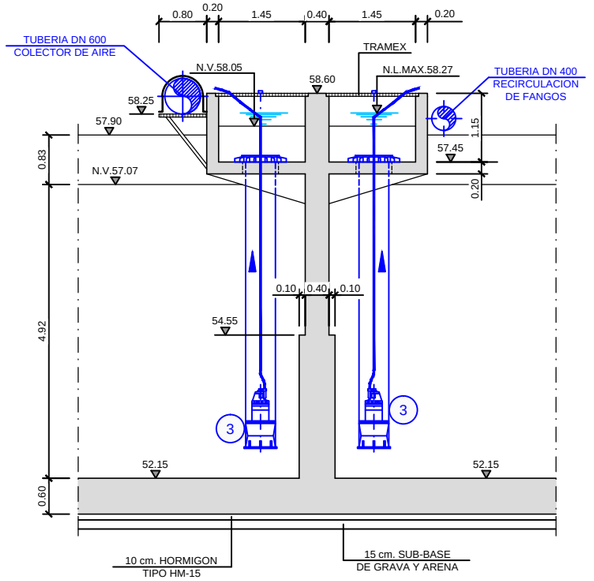
SECCION D-D

ESCALA 1:100



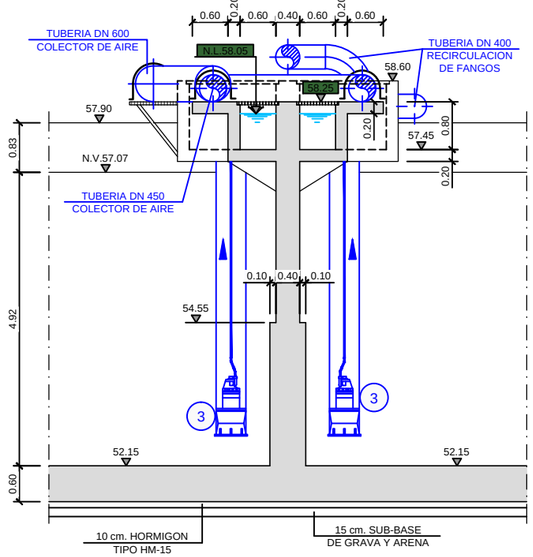
SECCION E-E

ESCALA 1:100



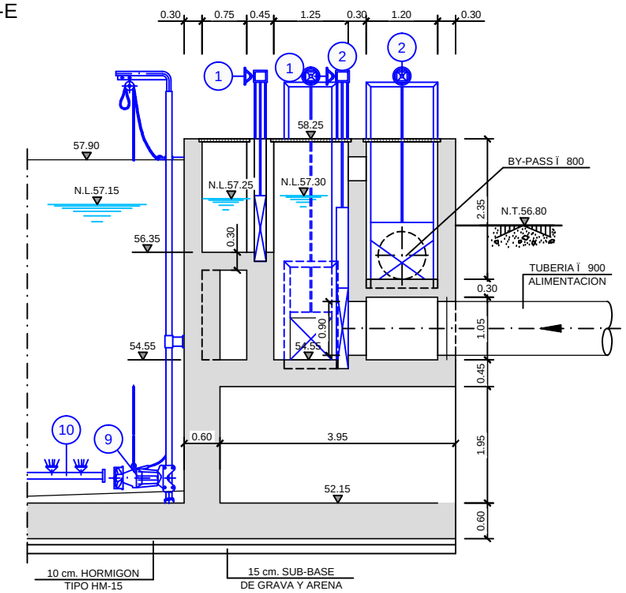
SECCION F-F

ESCALA 1:100



SECCION G-G

ESCALA 1:100



SECCION H-H

ESCALA 1:100

LEYENDA

1. COMPUERTA CANAL
2. COMPUERTA MURAL
3. BOMBAS RECIRCULACION LICOR MIXTO (EN FASE 3ÜCON NITRIFICACION-DESNITRIFICACION)
4. MEDIDOR CAUDAL DE AIRE
5. VALVULA DE MARIPOSA
6. VALVULA REGULACION DE AIRE
7. VERTEDERO
8. DEFLECTOR
9. AGITADOR
10. PARRILLA DIFUSORES

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

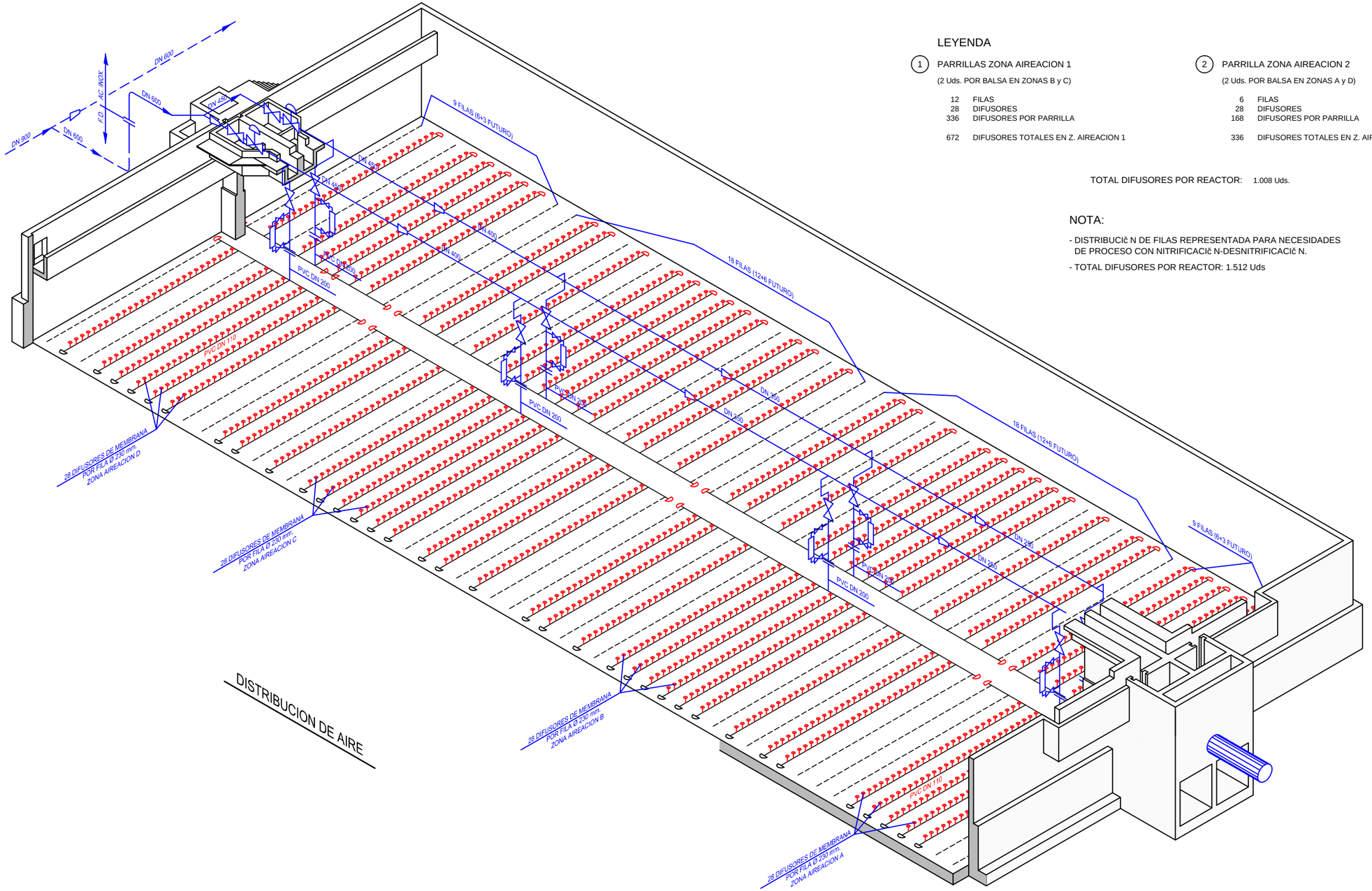
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

REACTORES BIOLÓGICOS. DETALLES. SECCIONES

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	5	4 / 5
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



LEYENDA

(1)	PARRILLAS ZONA AIREACION 1	(2)	PARRILLA ZONA AIREACION 2
	(2 Uds. POR BALSA EN ZONAS B y C)		(2 Uds. POR BALSA EN ZONAS A y D)
12	FILAS	6	FILAS
28	DIFUSORES	28	DIFUSORES
336	DIFUSORES POR PARRILLA	168	DIFUSORES POR PARRILLA
672	DIFUSORES TOTALES EN Z. AIREACION 1	336	DIFUSORES TOTALES EN Z. AIREACION 2

TOTAL DIFUSORES POR REACTOR: 1.008 Uds.

NOTA:

- DISTRIBUCIč N DE FILAS REPRESENTADA PARA NECESIDADES DE PROCESO CON NITRIFICACIč N-DESNITRIFICACIč N.
- TOTAL DIFUSORES POR REACTOR: 1.512 Uds

Ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

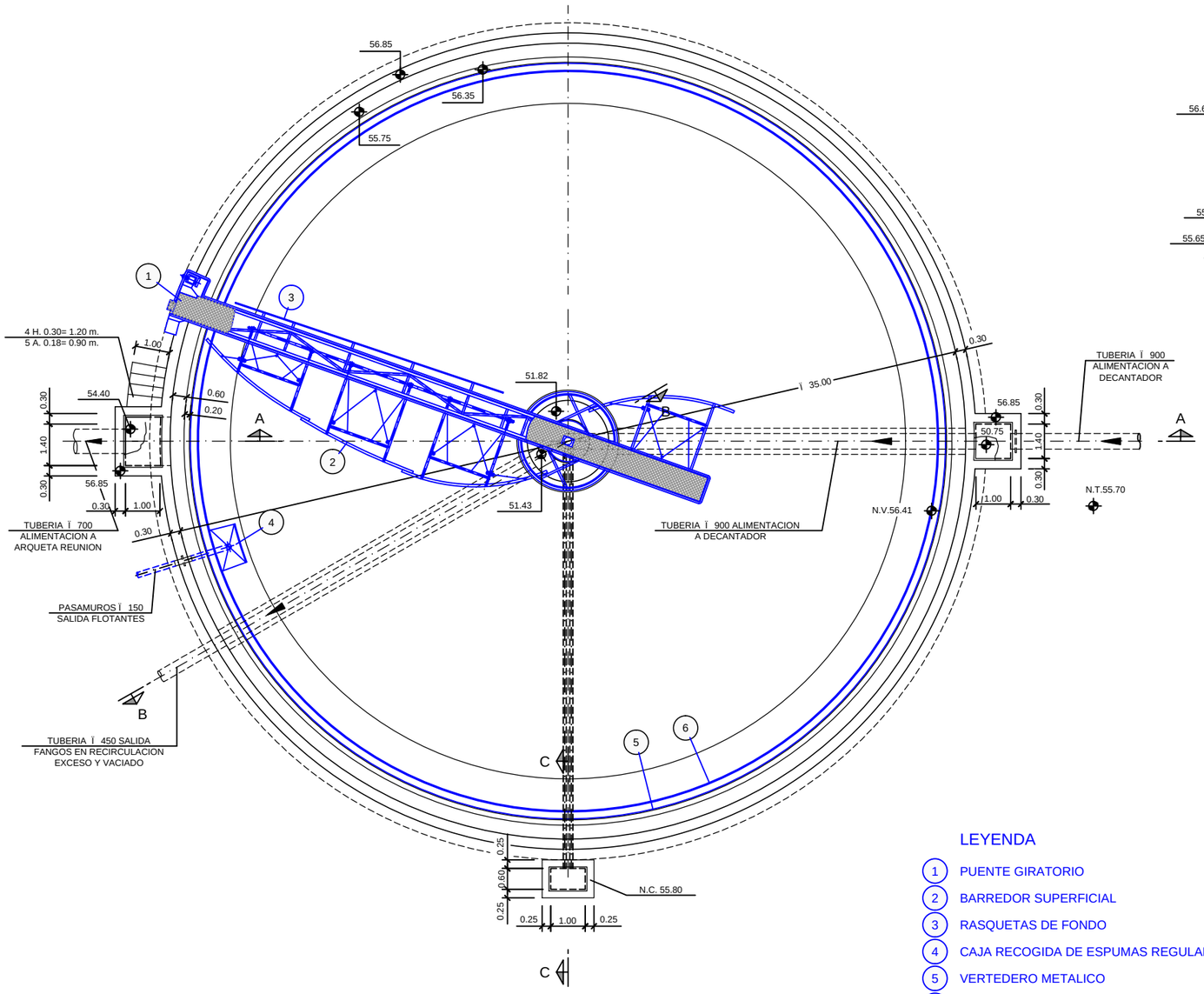
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

REACTORES BIOLÓGICOS. ISOMÉTRICA

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	S/E	5	5
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	5
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	

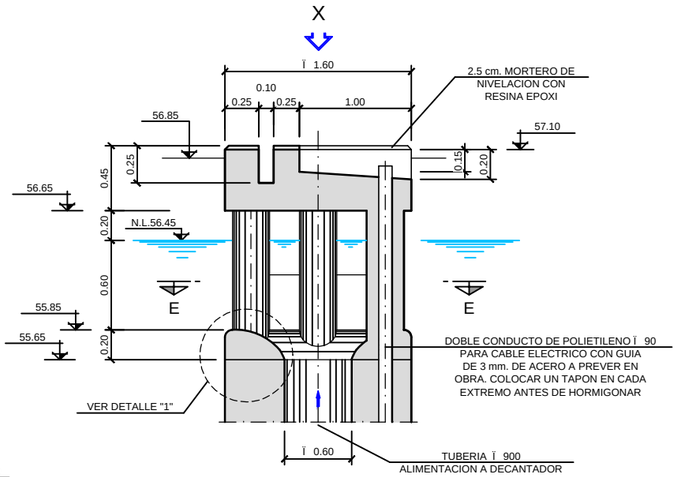


PLANTA

S/E

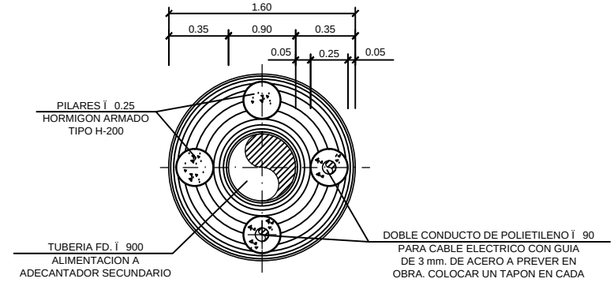
LEYENDA

1. PUENTE GIRATORIO
2. BARREDOR SUPERFICIAL
3. RASQUETAS DE FONDO
4. CAJA RECOGIDA DE ESPUMAS REGULABLE
5. VERTEDERO METALICO
6. DEFLECTOR METALICO



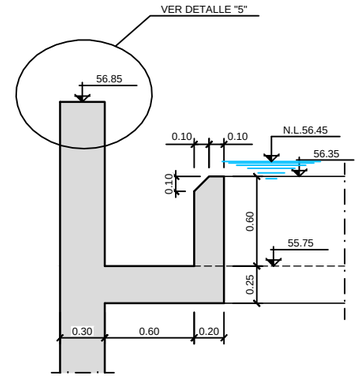
SECCION D-D

S/E



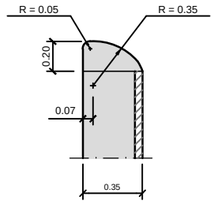
SECCION E-E

S/E



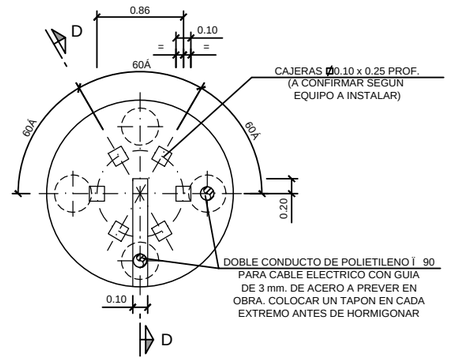
DETALLE "2"

S/E



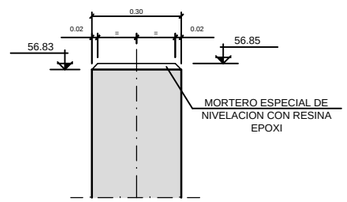
DETALLE "1"

S/E



VISTA POR X

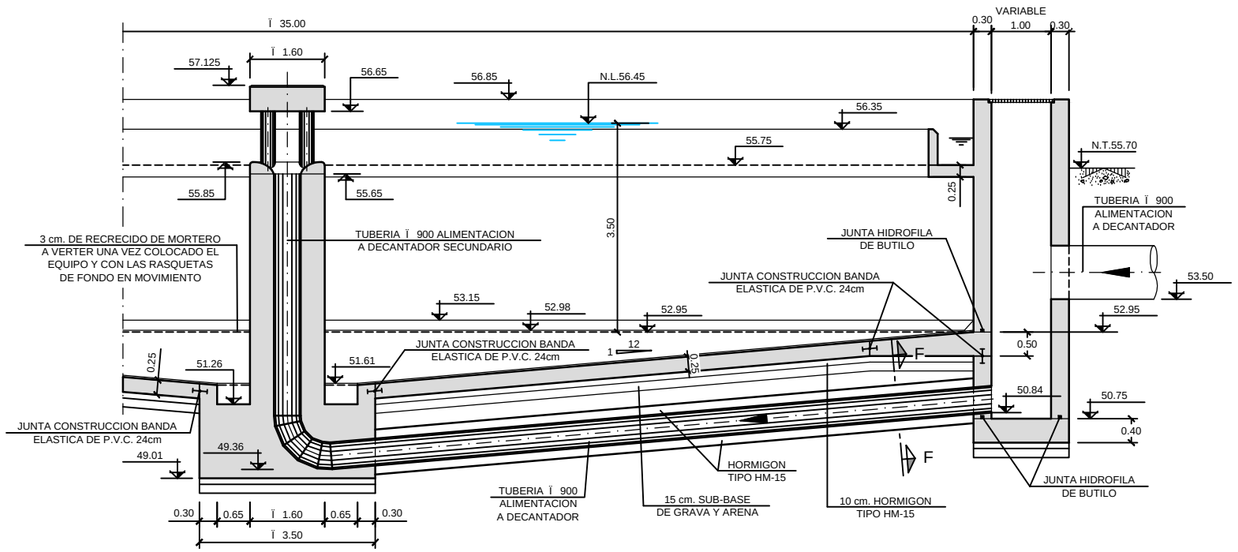
S/E



DETALLE "5"

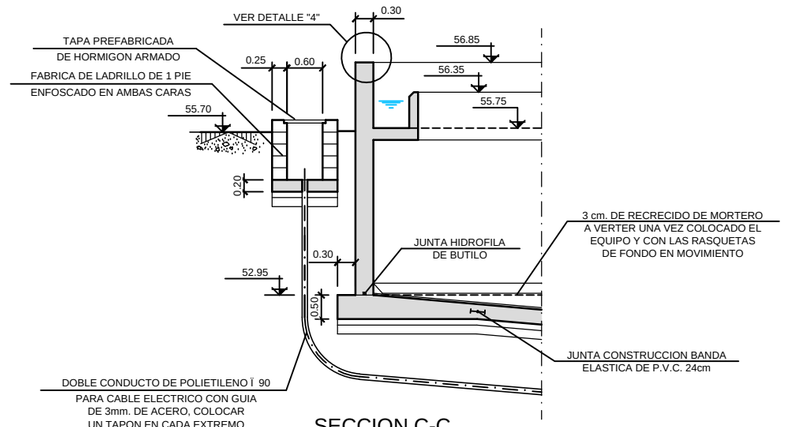
ESCALA 1:10

Ingeagua / INCLAM Ingeniería del Agua	REVISIONES: FECHA / Nº / DESCRIPCIÓN / FIRMA	APROBADO DIRECTOR DE INGENIERIA RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN	REPUBLICA DE PANAMA INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES		
			PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN PTAR DECANTADOR SECUNDARIO. PLANTA, SECCIONES Y DETALLES PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ		
			DIBUJADO: EBI	CALCULADO: AGR	ESCALA: S/E
			DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015
			PLANO Nº 6	HOJA Nº 1 / 3	REVISIÓN: 0



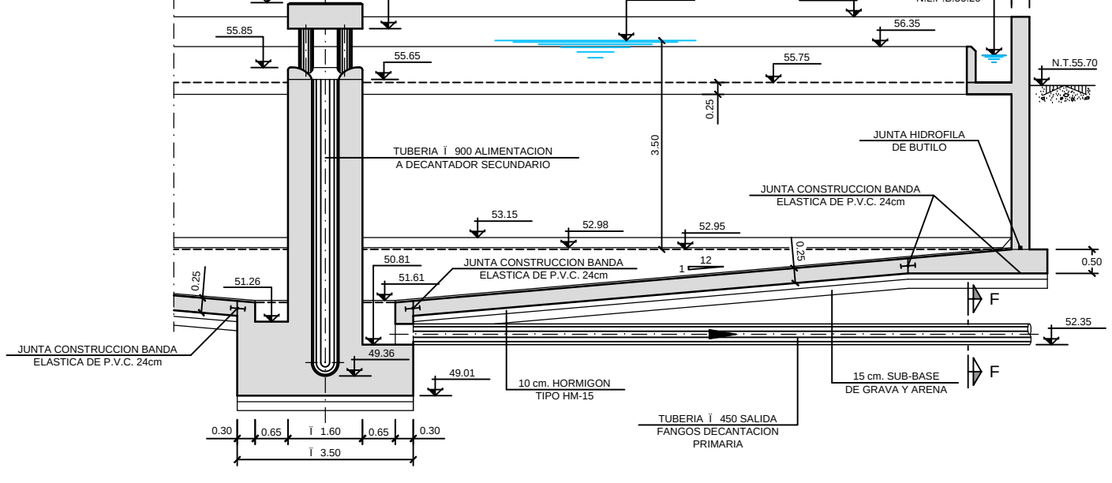
SECCION A-A

ESCALA 1:50



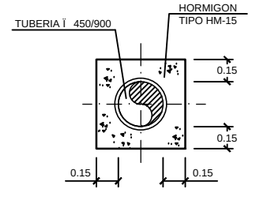
SECCION C-C

ESCALA 1:50



SECCION B-B

ESCALA 1:50



SECCION F-F

ESCALA 1:20

ingeagua / INCLAM Ingeniería del Agua	REVISIONES: FECHA / Nº / DESCRIPCIÓN / FIRMA	APROBADO DIRECTOR DE INGENIERIA RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN	REPUBLICA DE PANAMA INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

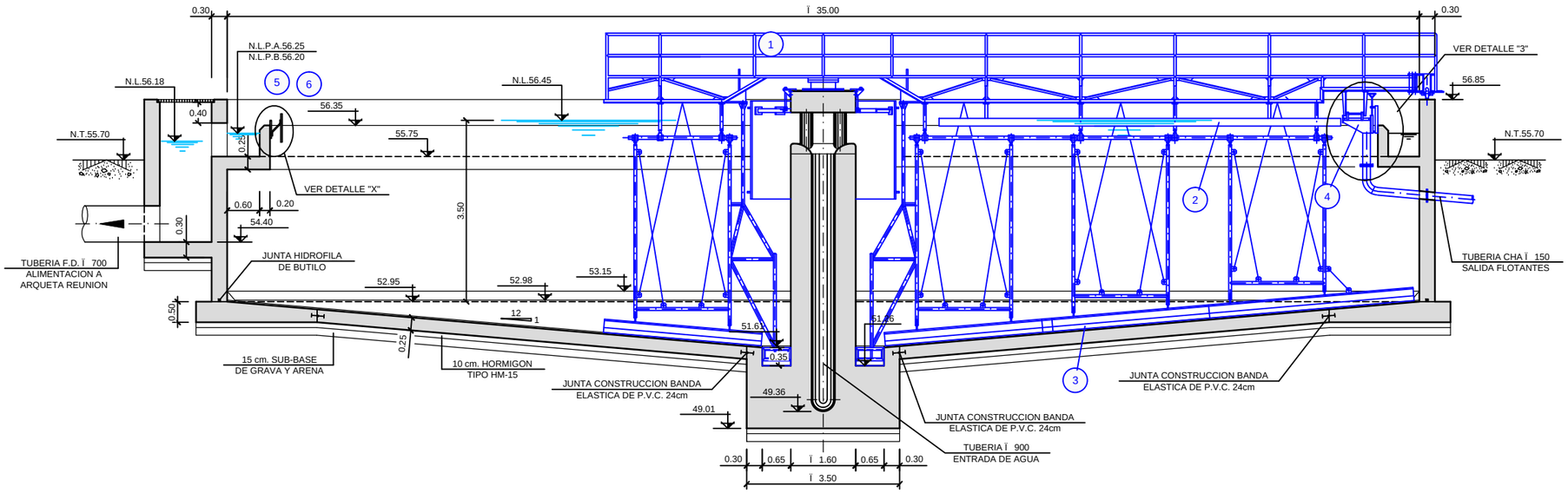
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

DECANTADOR SECUNDARIO. SECCIONES

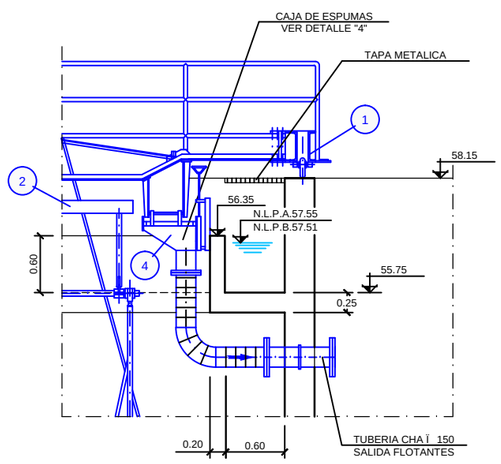
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	S/E	6	2 / 3
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



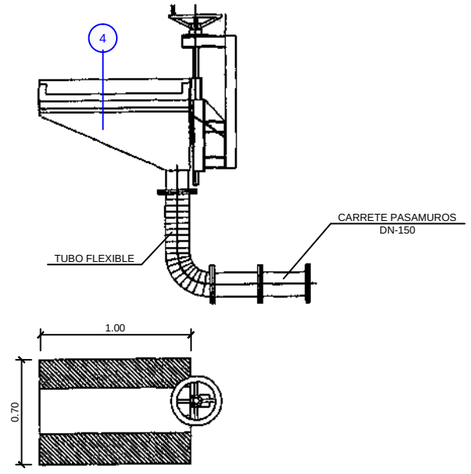
SECCION TIPO

S/E



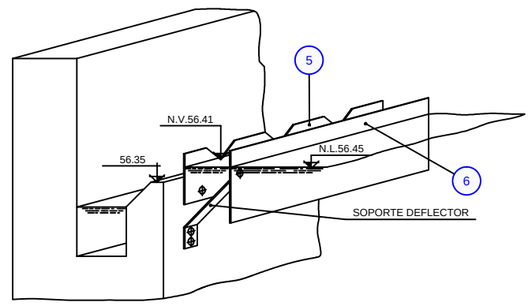
DETALLE 3

ESCALA 1:30



DETALLE "4"

S/E



DETALLE "X"

S/E

LEYENDA

1. PUENTE GIRATORIO
2. BARREDOR SUPERFICIAL
3. RASQUETAS DE FONDO
4. CAJA RECOGIDA DE ESPUMAS REGULABLE
5. VERTEDERO METALICO
6. DEFLECTOR METALICO

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

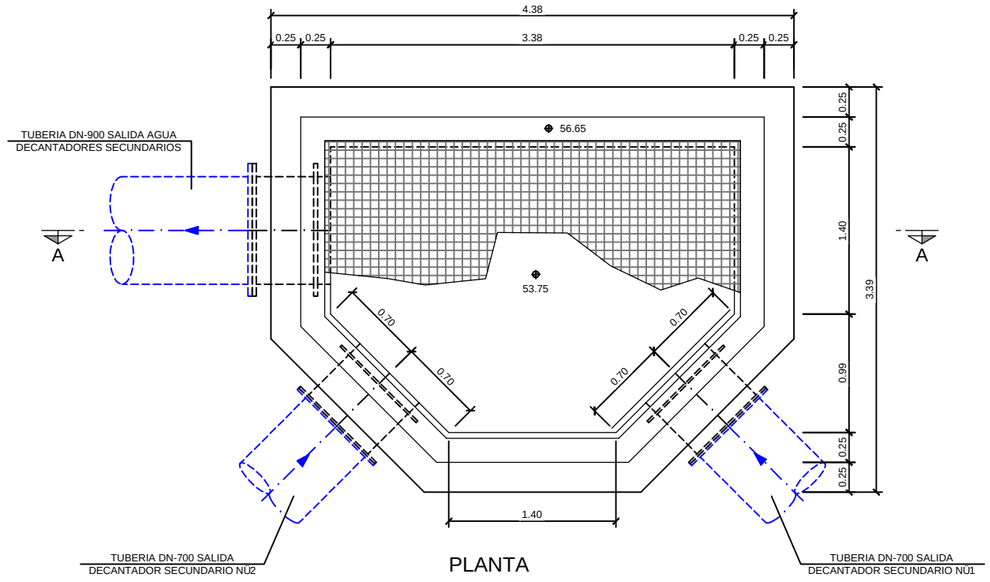
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

DECANTADOR SECUNDARIO. SECCION TIPO Y DETALLES

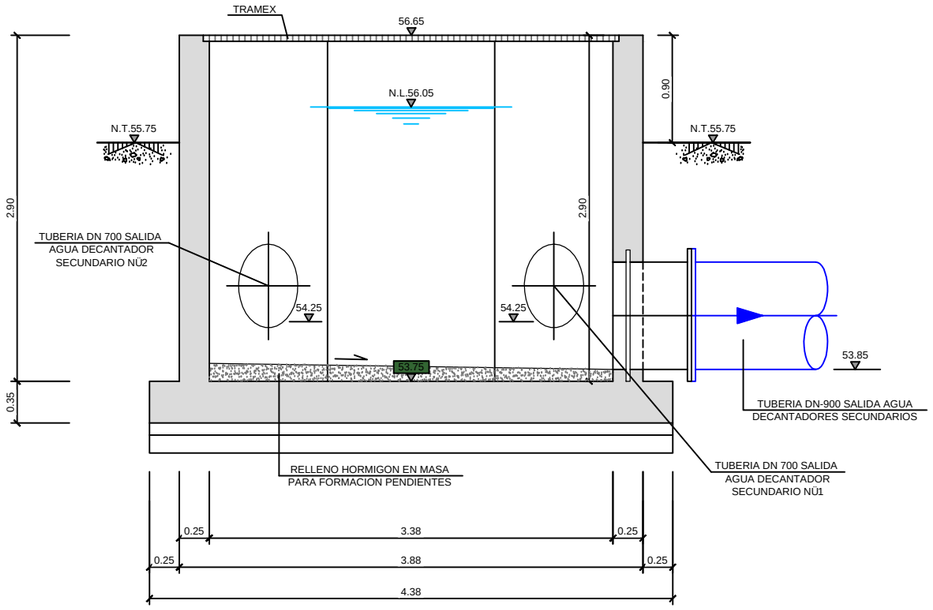
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	S/E	6	3
DISEÑADO:	**REVISADO:**	**FECHA:**	**REVISIÓN:**	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



PLANTA

ESCALA 1:50



SECCION A-A

ESCALA 1:50

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

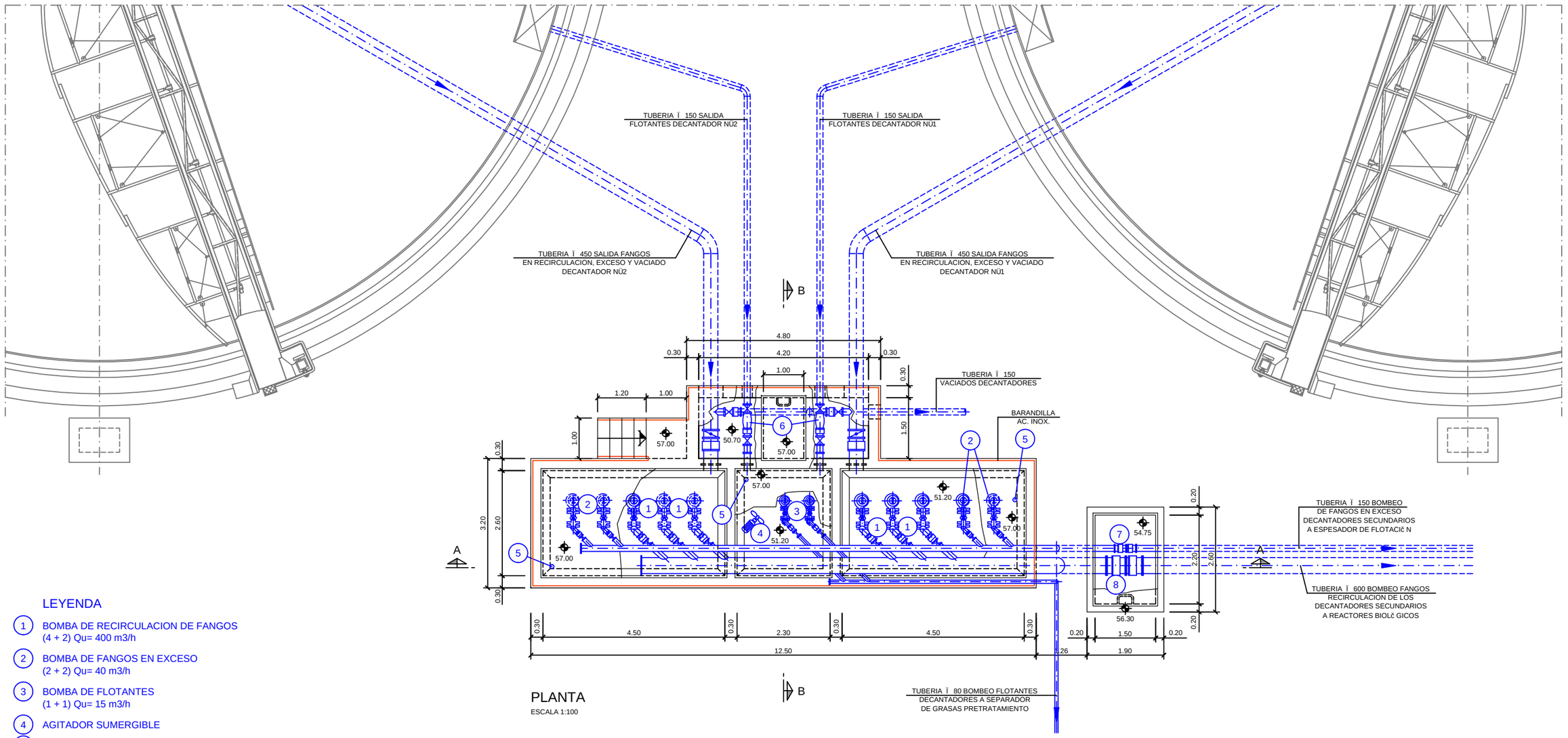
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

ARQUETA DE SALIDA DECANTADORES SECUNDARIOS. PLANTA Y SECCIONES

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:50	7	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



PLANTA

ESCALA 1:100

LEYENDA

1. BOMBA DE RECIRCULACION DE FANGOS (4 + 2) Qu= 400 m3/h
2. BOMBA DE FANGOS EN EXCESO (2 + 2) Qu= 40 m3/h
3. BOMBA DE FLOTANTES (1 + 1) Qu= 15 m3/h
4. AGITADOR SUMERGIBLE
5. BOYAS DE NIVEL
6. VALVULA AUTOMATICA PURGA DE FLOTANTES
7. MEDIDOR DE CAUDAL FANGOS EN EXCESO
8. MEDIDOR DE CAUDAL FANGOS RECIRCULACIč N

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

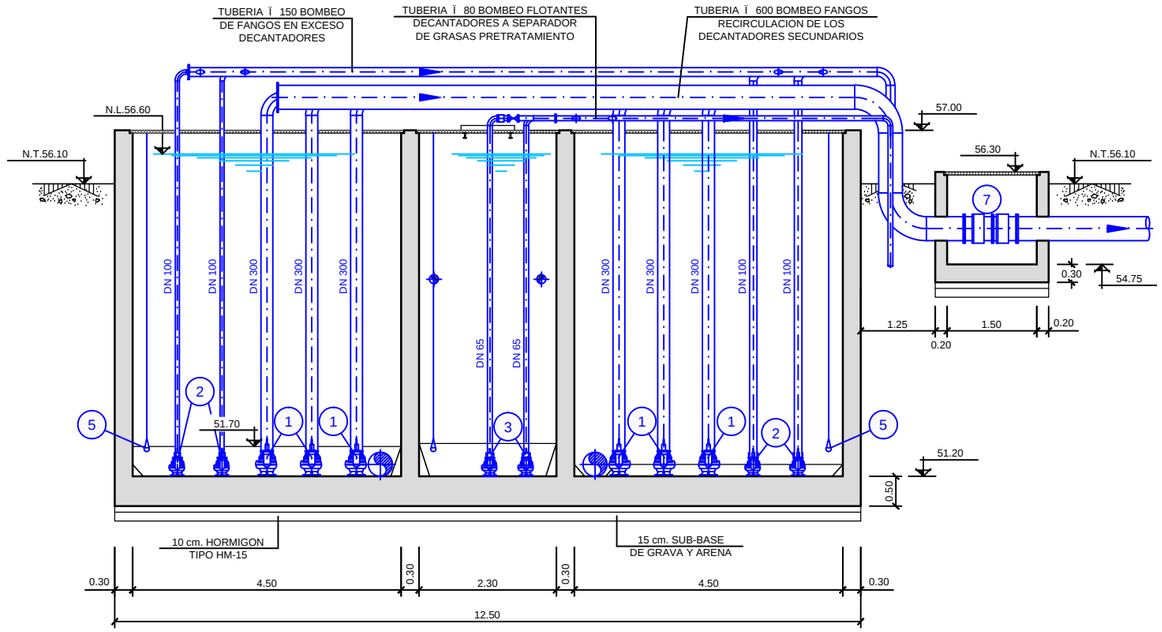
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

ARQUETA BOMBEO FANGOS SECUNDARIOS Y FLOTANTES. PLANTA

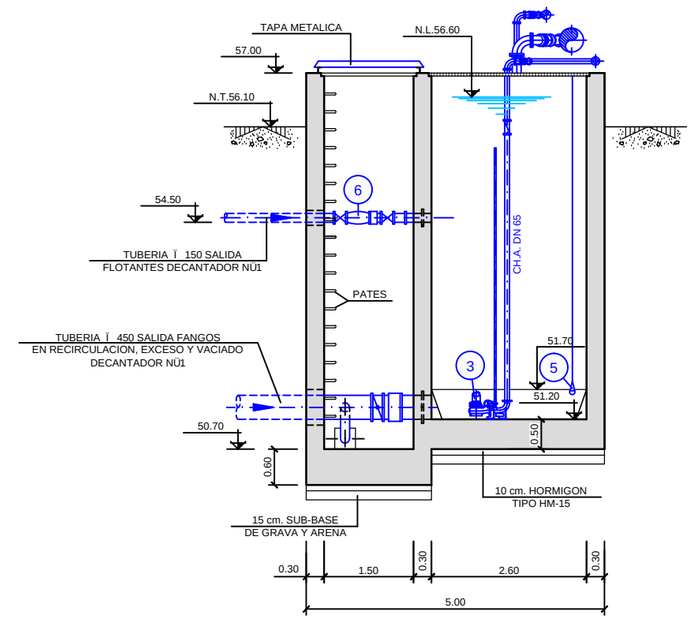
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	8	1 / 2
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



SECCION A-A

ESCALA 1:100



SECCION B-B

ESCALA 1:100

LEYENDA

1. BOMBA DE RECIRCULACION DE FANGOS (4 + 2) Qu= 400 m3/h
2. BOMBA DE FANGOS EN EXCESO (2 + 2) Qu= 40 m3/h
3. BOMBA DE FLOTANTES (1 + 1) Qu= 15 m3/h
4. AGITADOR SUMERGIBLE
5. BOYAS DE NIVEL
6. VALVULA AUTOMATICA PURGA DE FLOTANTES
7. MEDIDOR DE CAUDAL FANGOS EN EXCESO
8. MEDIDOR DE CAUDAL FANGOS RECIRCULACIč N

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

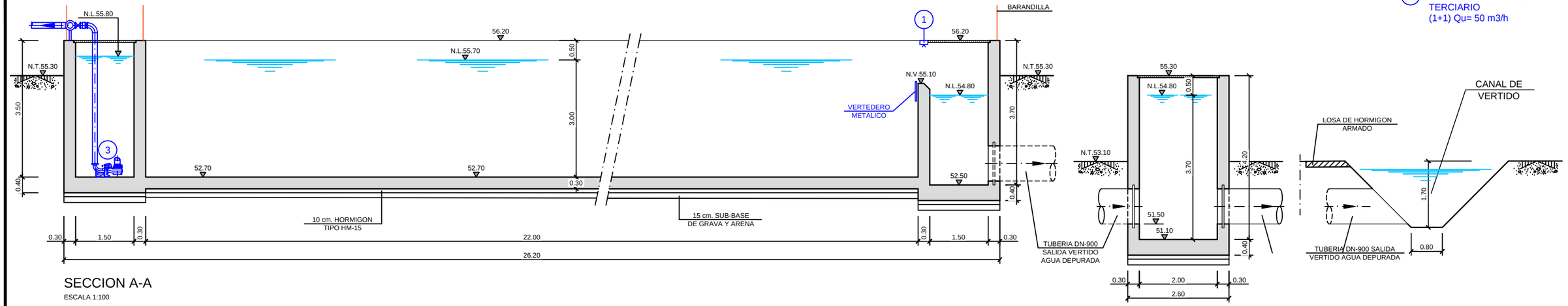
ARQUETA BOMBEO FANGOS SECUNDARIOS Y FLOTANTES. SECCIONES

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	8	2 / 2
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	

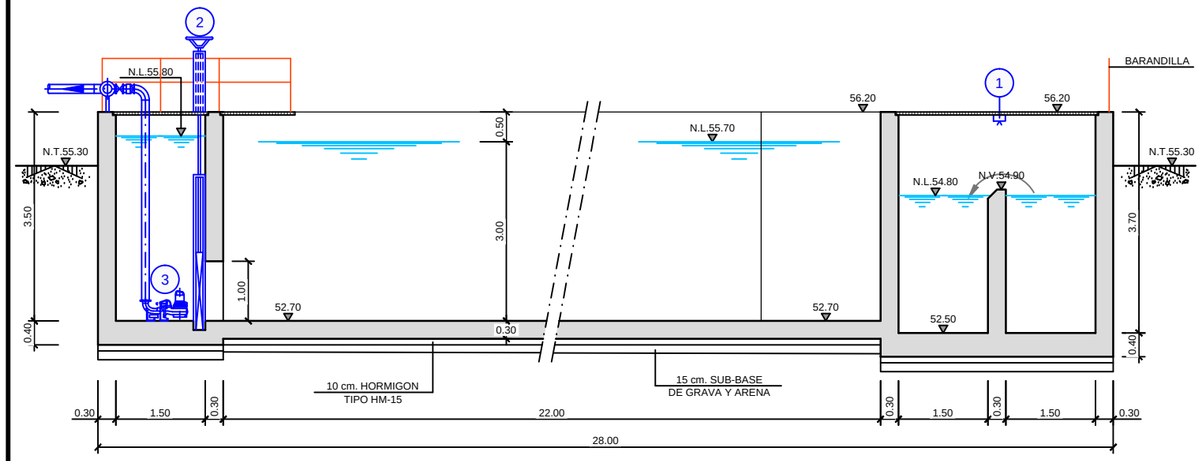
LEYENDA

1. MEDIDA DE CAUDAL EN VERTEDERO
2. COMPUERTA MURAL
3. BOMBAS A TRATAMIENTO TERCIARIO (1+1) Qu= 50 m3/h



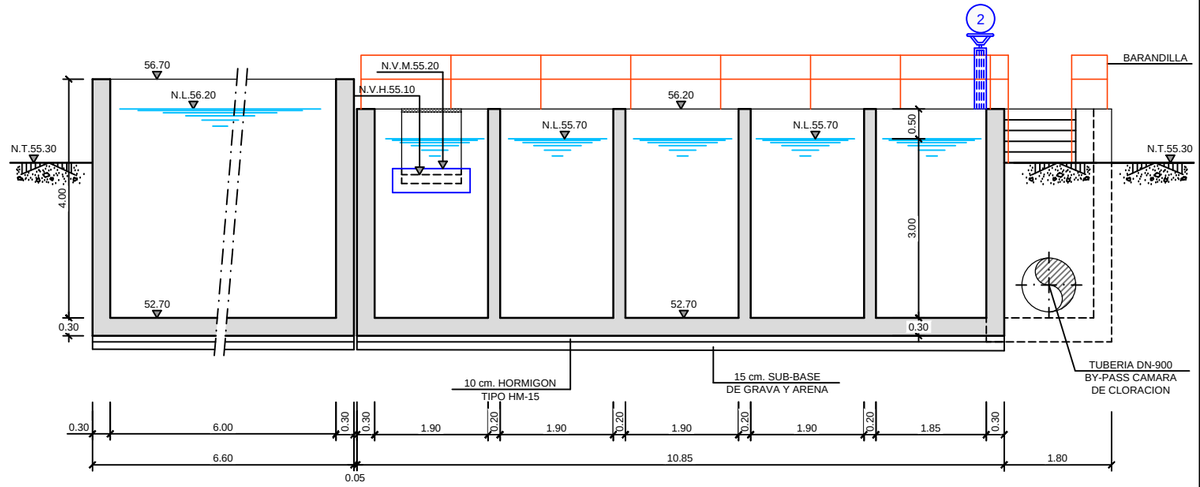
SECCION A-A

ESCALA 1:100



SECCION B-B

ESCALA 1:100



SECCION C-C

ESCALA 1:100

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

CAMARA DE CONTACTO - CANALES OXIDACIÓN. SECCIONES

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	9	2
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	2

LEYENDA

1. MEDIDA DE CAUDAL EN VERTEDERO
2. COMPUERTA MURAL
3. BOMBAS A TRATAMIENTO TERCIARIO (1+1) Qu= 50 m3/h

MÓDULO DE DECANTACIÓN LAMELAR A.I.

EDIFICIO DE DESINFECCIÓN Y AGUA INDUSTRIAL

PASARELA METALICA

BARANDILLA ACERO INOXIDABLE

COMPUERTA MURAL Ø 1.00

TUBERIA DN-900 SALIDA DECANTADORES SECUNDARIOS

TUBERIA DN-900 BY-PASS CAMARA DE DESINFECCIÓN

TUBERIA DN-800 BY-PASS GENERAL DE TRATAMIENTO

TUBERIA DN-900 SALIDA VERTIDO AGUA DEPURADA

N.V.55.10

N.V.55.92

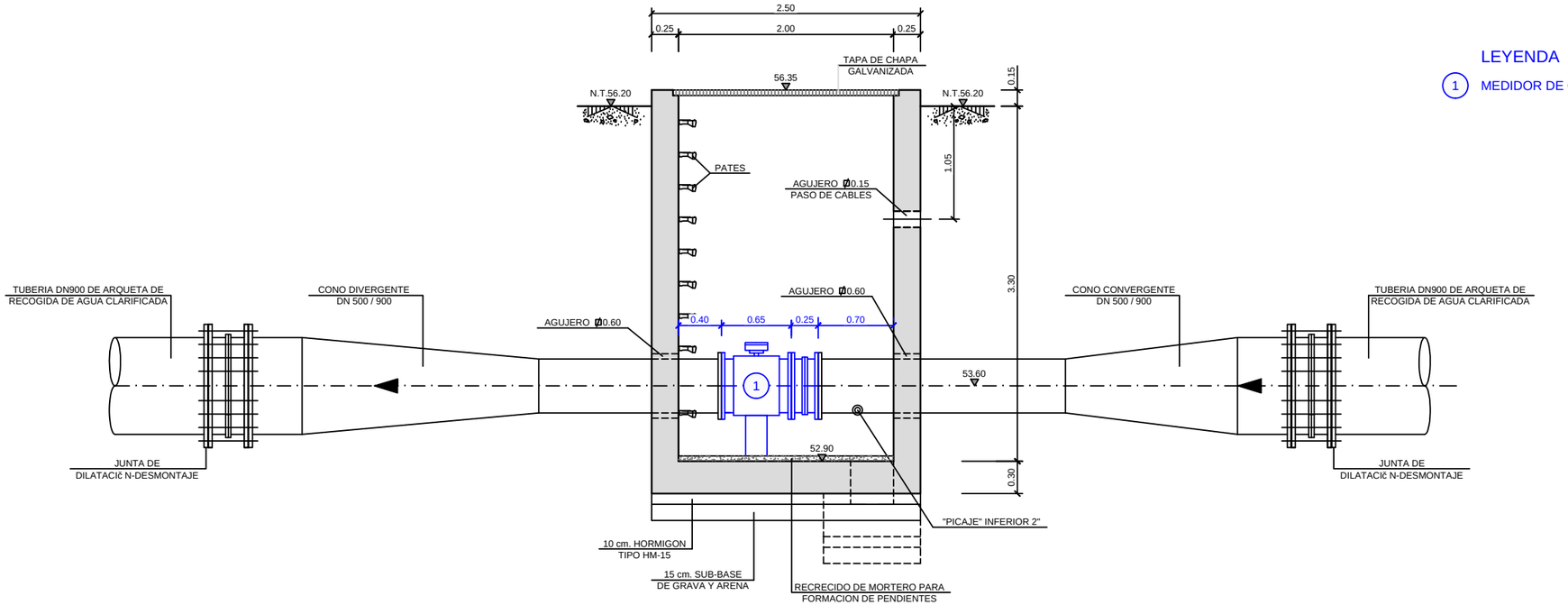
PLANTA

ESCALA 1:100

APROBADO	REVISIONES	REPUBLICA DE PANAMA	
DIRECTOR DE INGENIERIA		INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES	
RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN	FECHA / Nº / DESCRIPCIÓN / FIRMA	PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN	
ingeagua / INCLAM Ingeniería del Agua		PTAR CAMARA DE CONTACTO - CANALES OXIDACIÓN. PLANTA	
		PROVINCIA DE: COLÓN / DISTRITO DE: COLÓN / CORREGIMIENTO: CATIVÁ	
		DIBUJADO: EBI / CALCULADO: AGR / ESCALA: 1:100 / PLANO Nº 9 / HOJA Nº 1	
		DISEÑADO: AGR / REVISADO: TCR / FECHA: OCTUBRE 2015 / REVISIÓN: 0	2

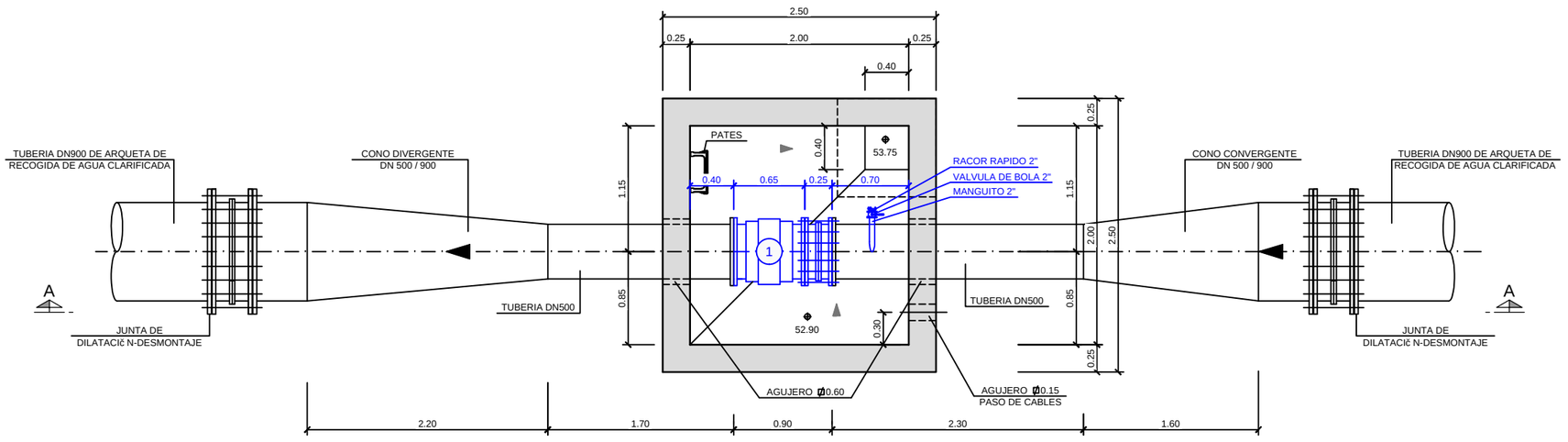
LEYENDA

1 MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO DN-500



SECCIČN A-A

ESCALA 1:50



PLANTA - SECCIČN

ESCALA 1:50

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

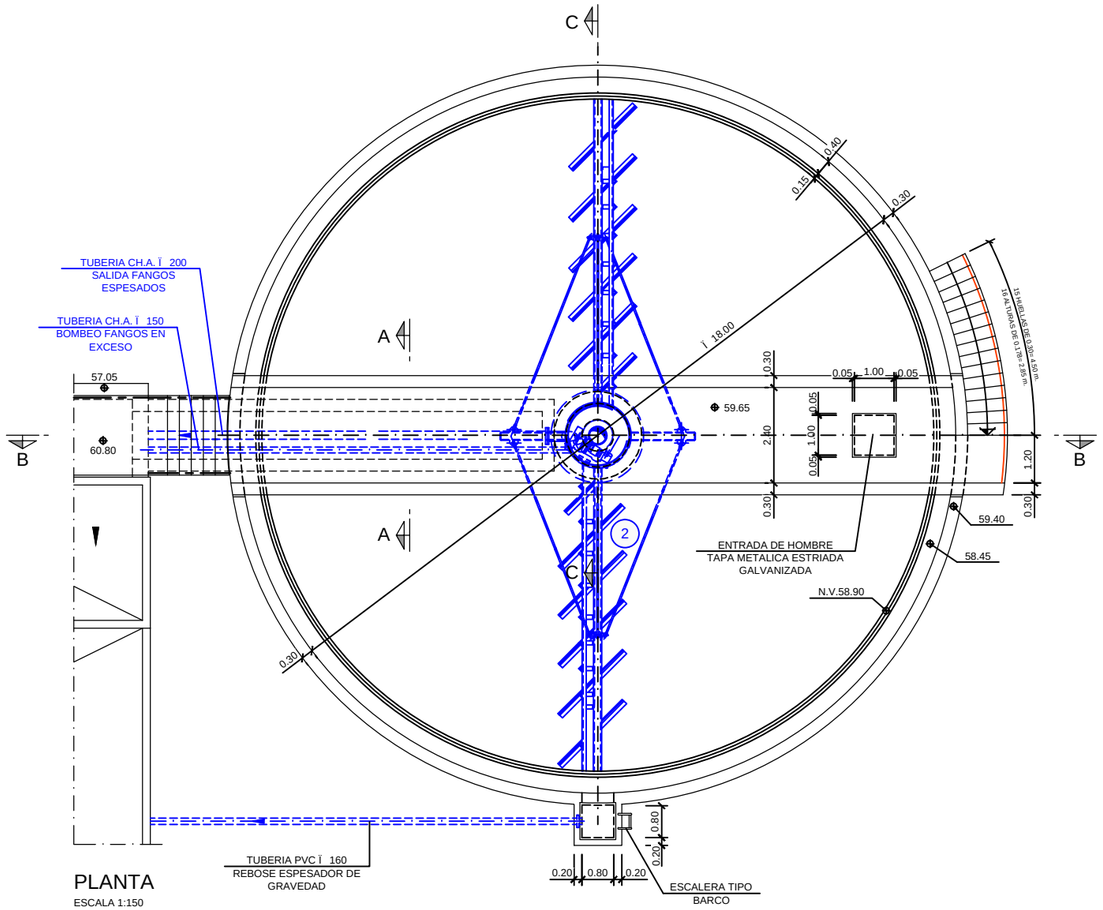
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

ARQUETA MEDIDA DE CAUDAL. PLANTA Y SECCIÓN

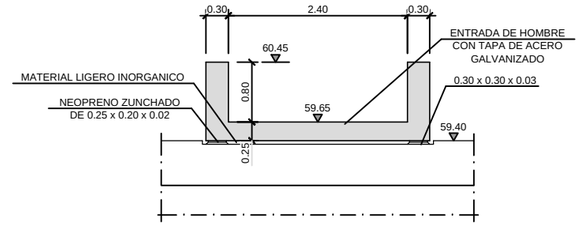
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:50	10	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



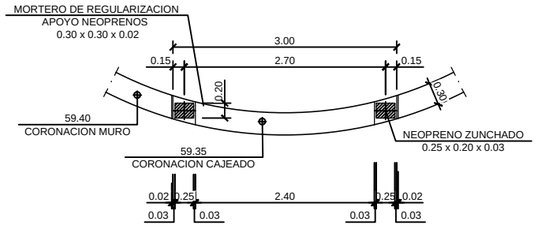
PLANTA

ESCALA 1:150



SECCION A-A

ESCALA 1:80



DETALLE APOYO PASARELA

ESCALA 1:80

SECCION ESCALERA

ESCALA 1:80

LEYENDA

1. CUBIERTA DE PRFV
2. EQUIPO DE HOMOGENEIZACION Y RECOGIDA DE FANGOS

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

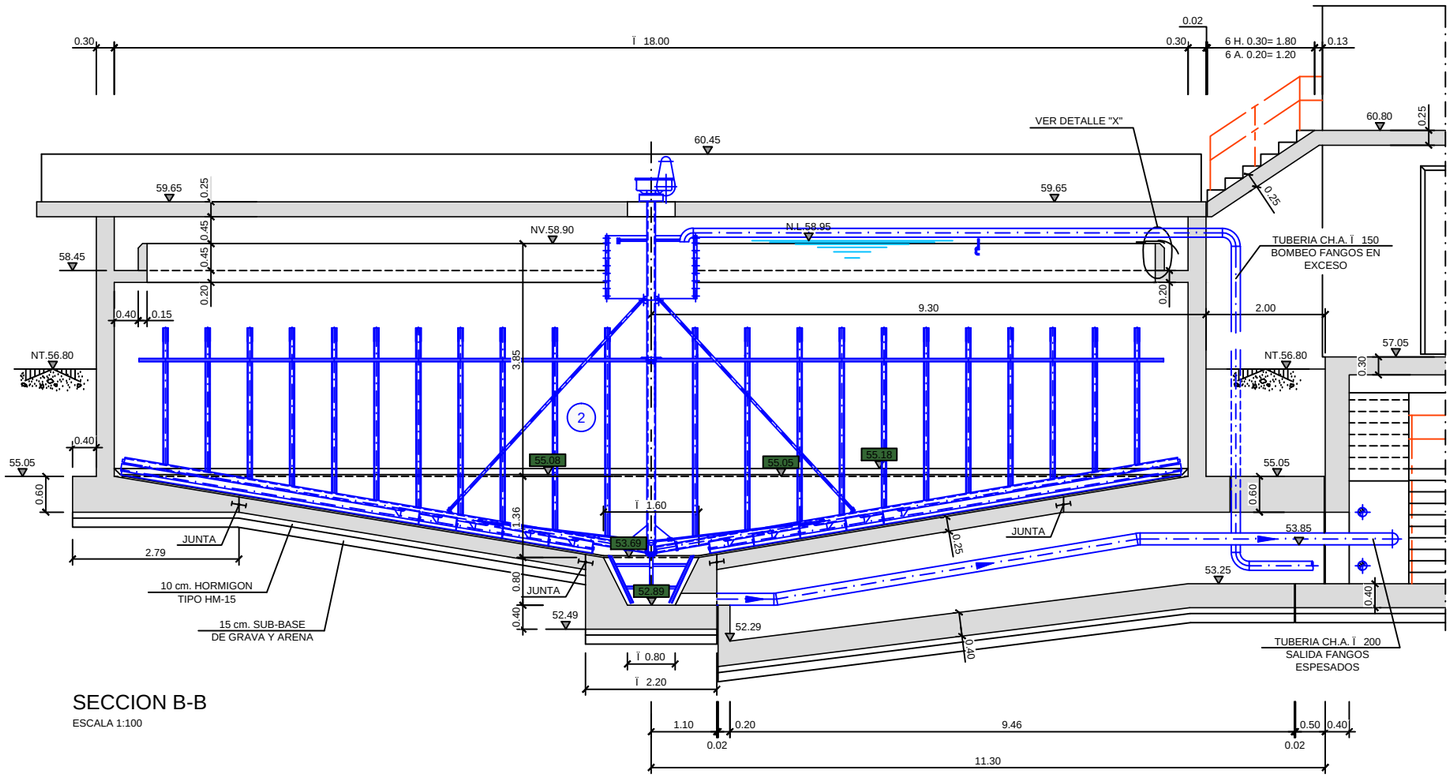
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

ESPESADOR DE GRAVEDAD. PLANTA Y SECCIONES

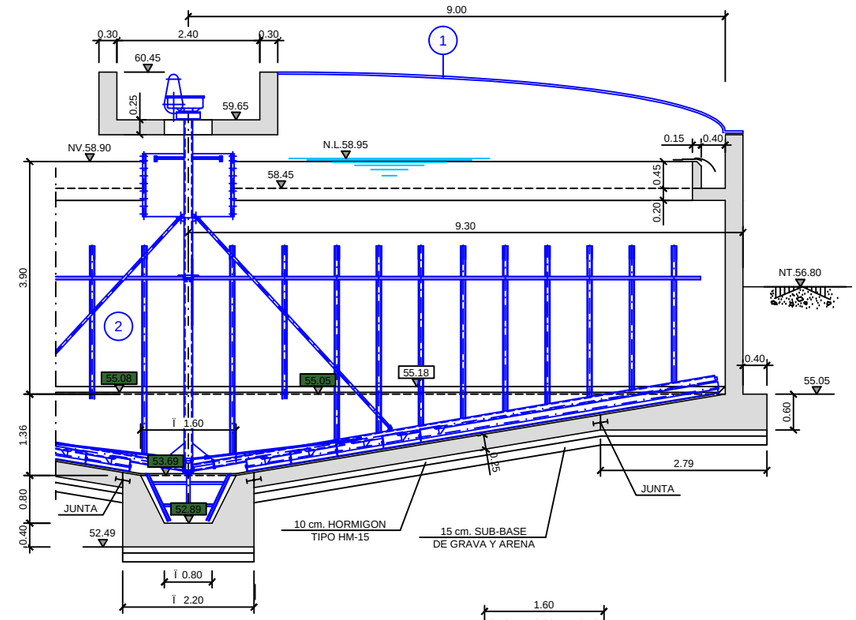
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO: EBI	CALCULADO: AGR	ESCALA: 1:150 ; 1:80	PLANO Nº 11	HOJA 1
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



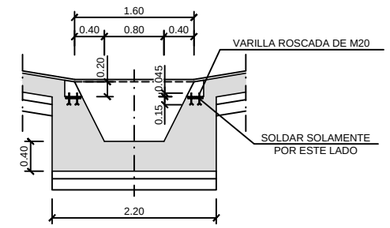
SECCION B-B

ESCALA 1:100



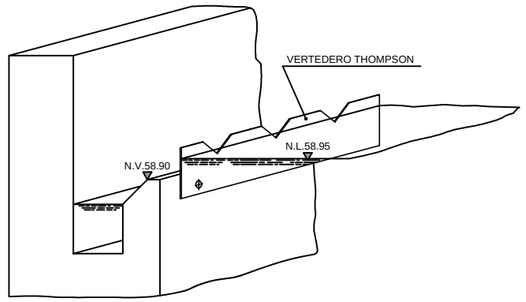
SECCION C-C

ESCALA 1:100



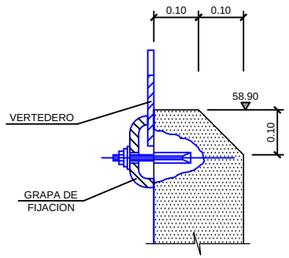
SECCION D-D

ESCALA 1:80



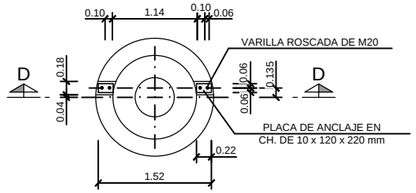
PERSPECTIVA

S/E



SECCION

ESCALA 1:10



PLANTA

DETALLE ANCLAJE

ESCALA 1:80

DETALLE "X"

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

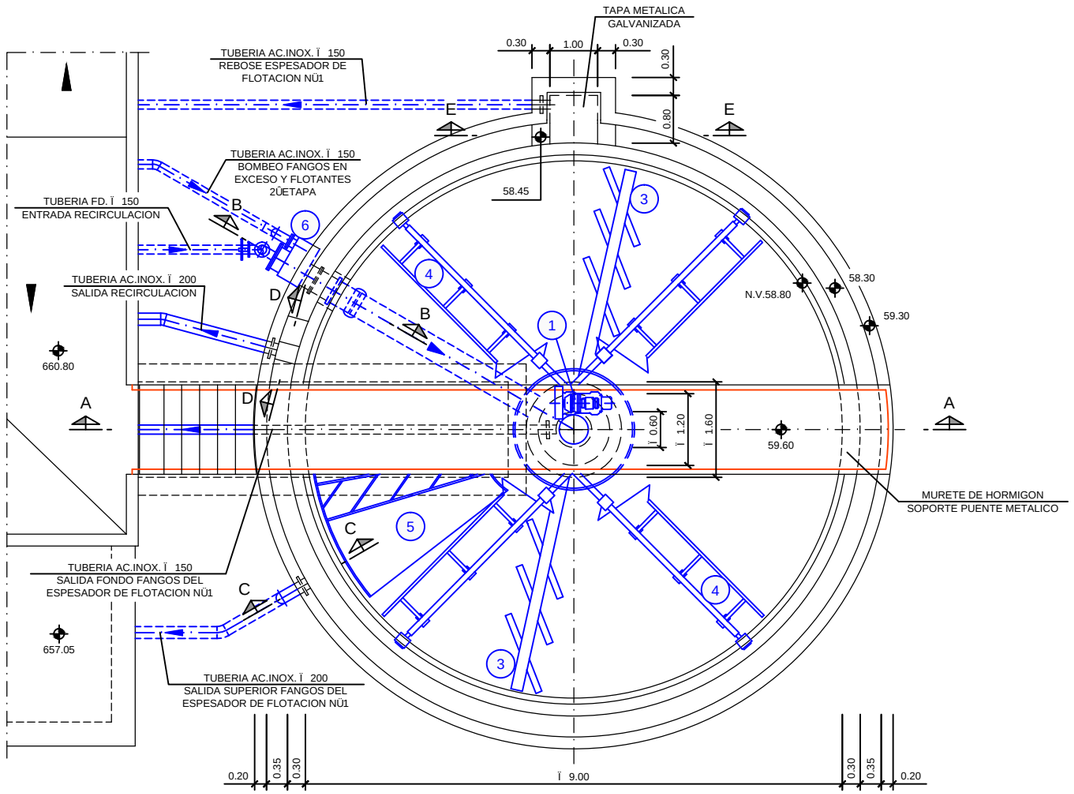
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

ESPESADOR DE GRAVEDAD. SECCIONES Y DETALLES

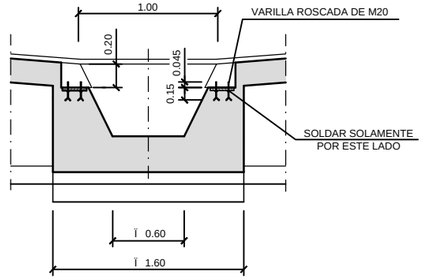
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA
EBI	AGR	VARIAS	11	2
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	

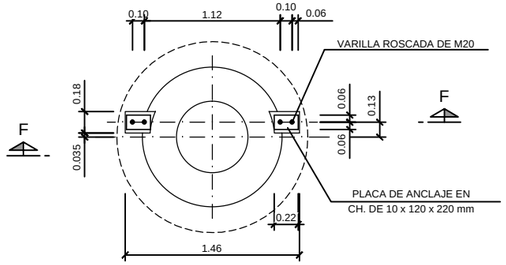


PLANTA

ESCALA 1:100



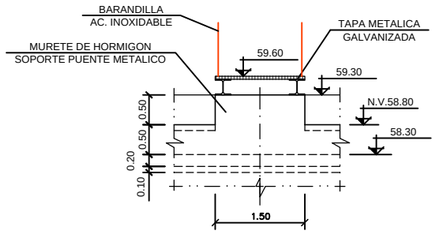
SECCION F-F



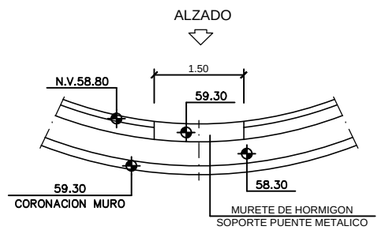
PLANTA

DETALLE ANCLAJE FLOTADOR

ESCALA 1:50



ALZADO



PLANTA

DETALLE APOYO PUENTE METALICO

ESCALA 1:100

LEYENDA

1. CABEZA DE ACCIONAMIENTO
2. CILINDRO DIFUSOR
3. BRAZOS RADIALES INFERORES
4. BRAZOS RADIALES SUPERIORES
5. CAJA COLECTORA DE FANGOS FLOTADOS
6. CAJA DE ENTRADA AL FLOTADOR
7. CUBIERTA DE POLIESTER

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

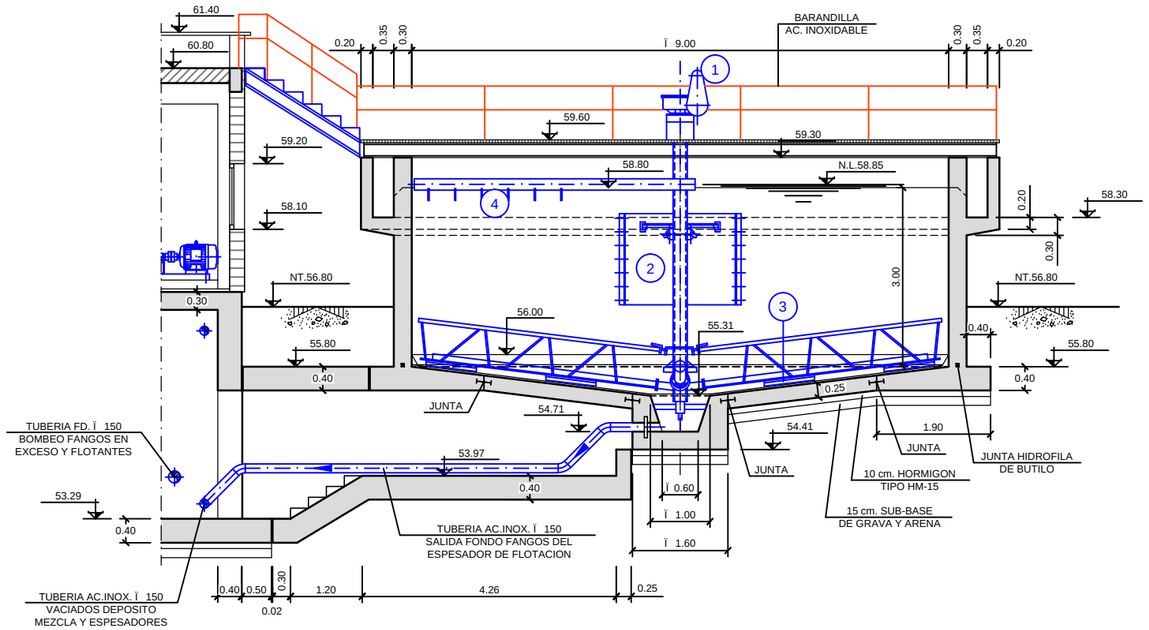
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS
PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

ESPESADOR DE FLOTACIÓN. PLANTA Y DETALLES

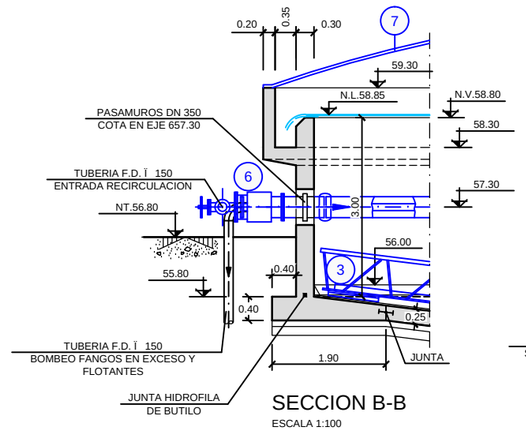
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA
EBI	AGR	1:100 ; 1:50	12	1
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



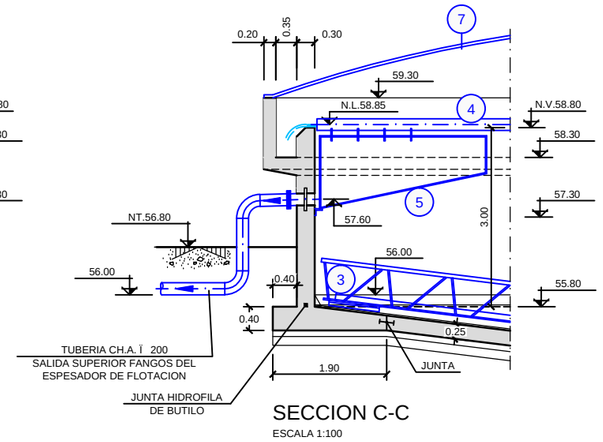
SECCION A-A

ESCALA 1:100



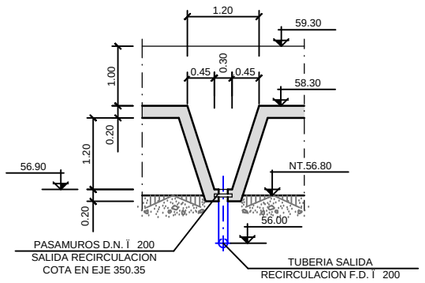
SECCION B-B

ESCALA 1:100



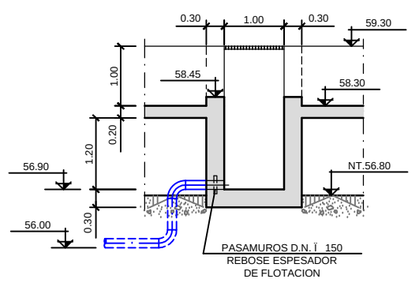
SECCION C-C

ESCALA 1:100



SECCION D-D

ESCALA 1:100



SECCION E-E

ESCALA 1:100

LEYENDA

1. CABEZA DE ACCIONAMIENTO
2. CILINDRO DIFUSOR
3. BRAZOS RADIALES INFERORES
4. BRAZOS RADIALES SUPERIORES
5. CAJA COLECTORA DE FANGOS FLOTADOS
6. CAJA DE ENTRADA AL FLOTADOR
7. CUBIERTA DE POLIESTER

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

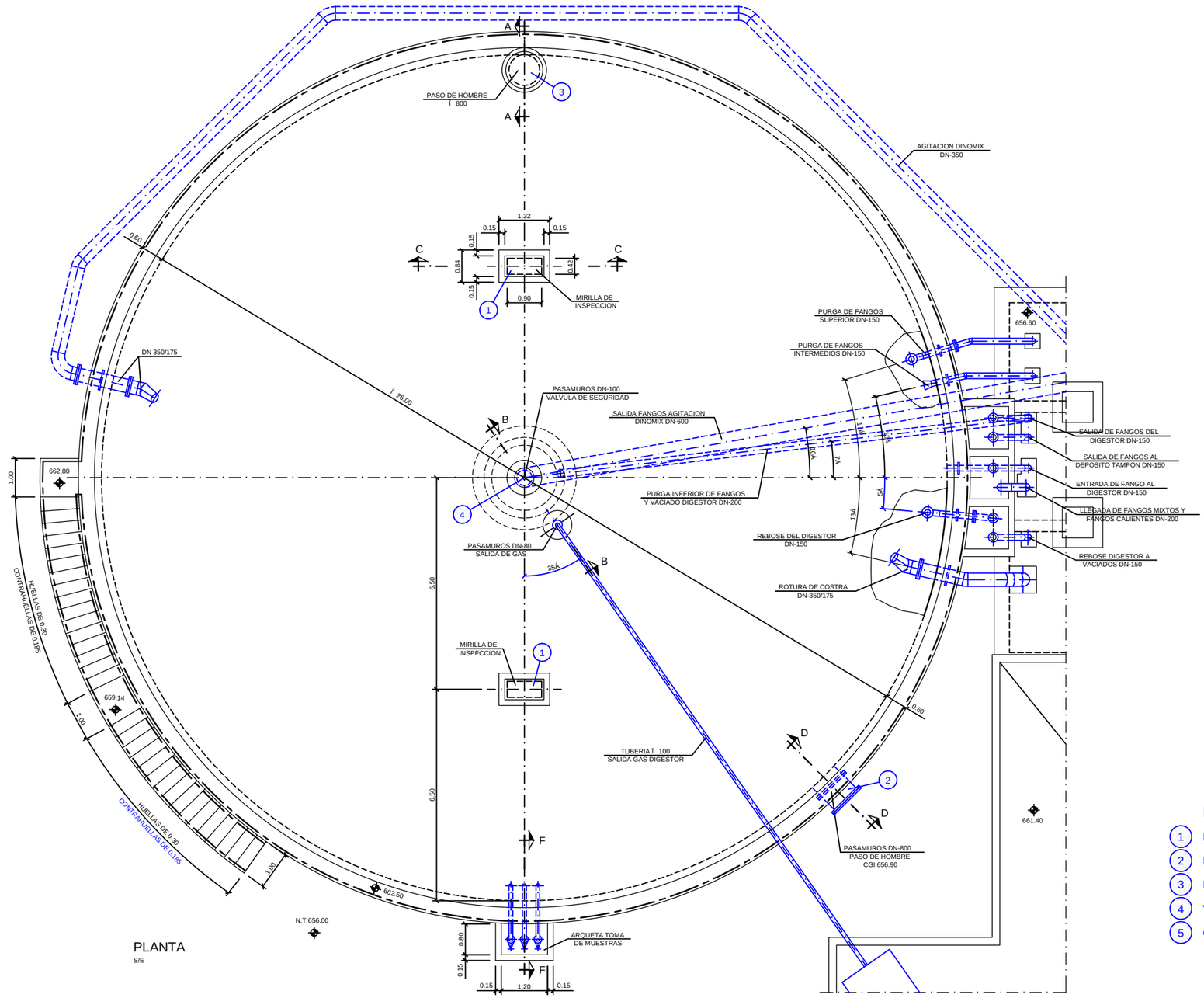
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

ESPESADOR DE FLOTACIÓN. SECCIONES

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA
EBI	AGR	1:100	12	2
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



LEYENDA

1. MIRILLA DE INSPECCION
2. ENTRADA LATERAL DE HOMBRE DN-800
3. ENTRADA SUPERIOR DE HOMBRE DN-800
4. VALVULA DE SEGURIDAD CON APAGALLAMAS DN-100
5. COLUMNA ASPIRACION BOMBAS AGITACIč N DN-600

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

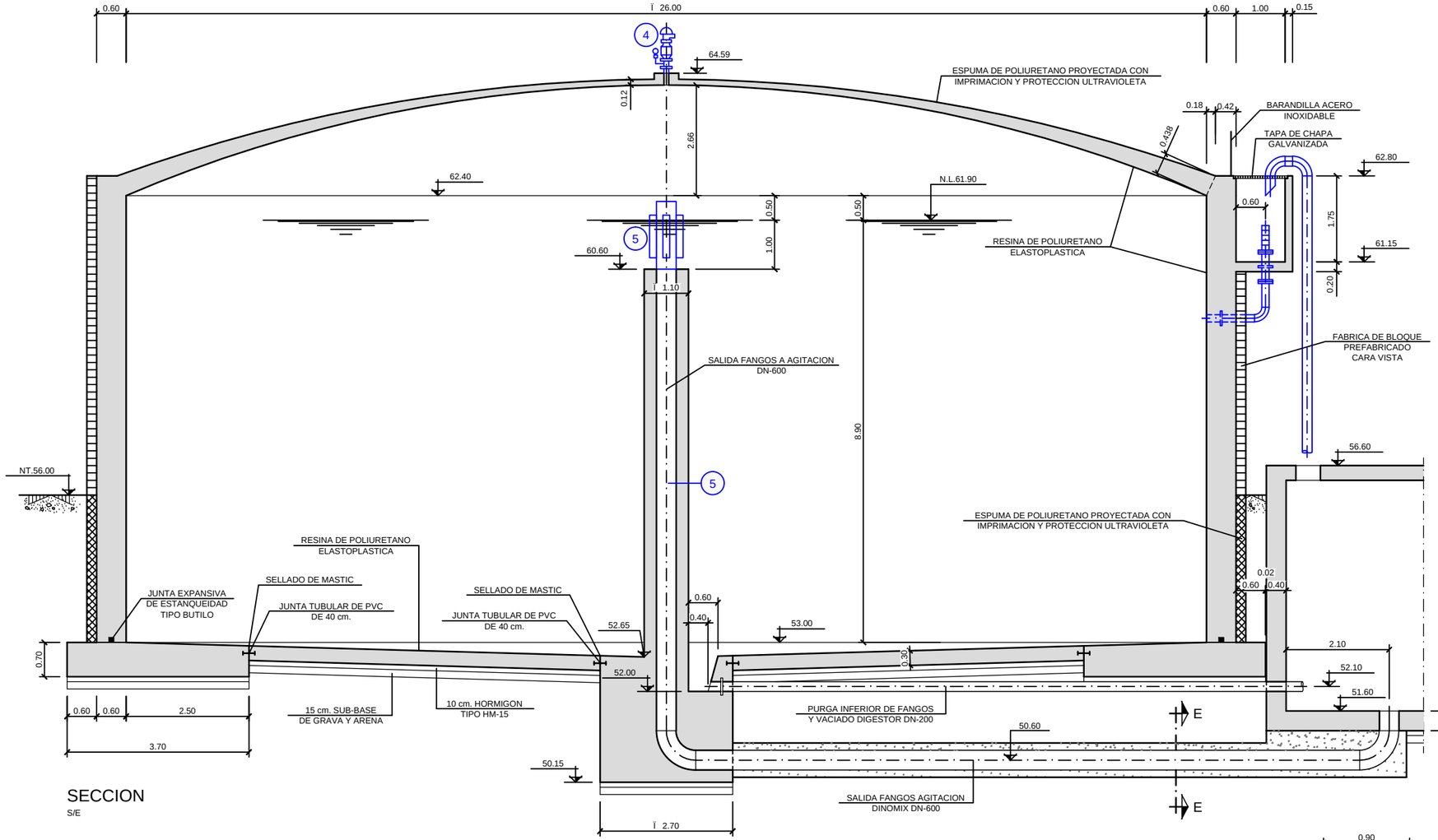
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

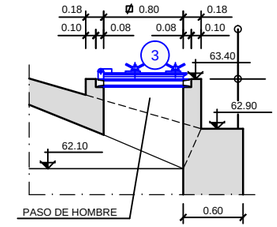
DIGESTORES ANAEROBIOS. PLANTA

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

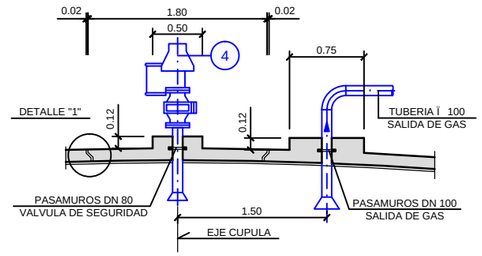
DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	S/E	13	1 / 3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



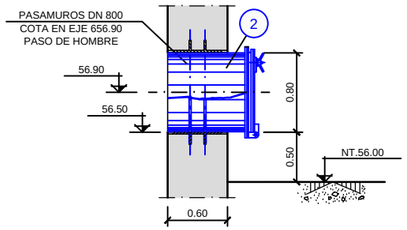
SECCION
S/E



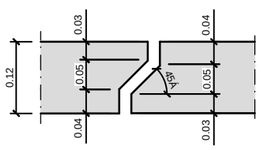
SECCION A-A
ESCALA 1:60



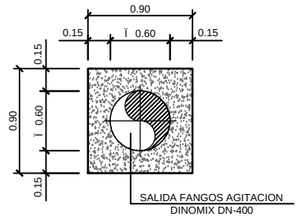
SECCION B-B
ESCALA 1:60



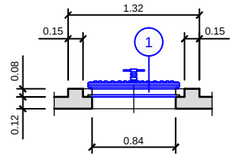
SECCION D-D
ESCALA 1:60



DETALLE "1"
ESCALA 1:10



SECCION E-E
ESCALA 1:40



SECCION C-C
ESCALA 1:60

LEYENDA

1. MIRILLA DE INSPECCION
2. ENTRADA LATERAL DE HOMBRE DN-800
3. ENTRADA SUPERIOR DE HOMBRE DN-800
4. VALVULA DE SEGURIDAD CON APAGALLAMAS DN-100
5. COLUMNA ASPIRACION BOMBAS AGITACIč N DN-600

ingeagua

INCLAM
Ingenier³a del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

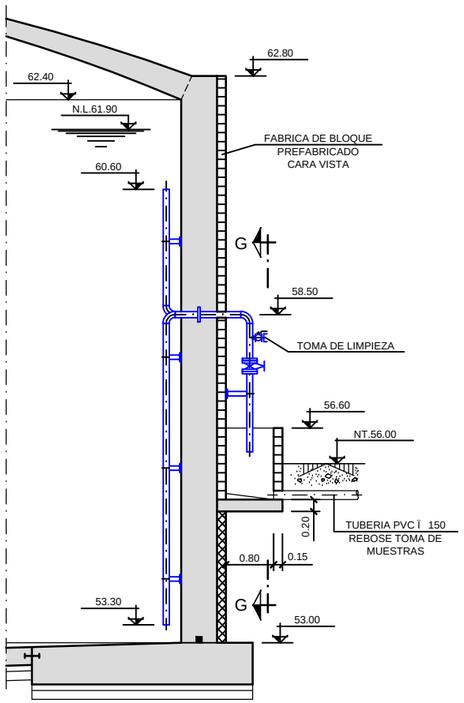
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

DIGESTORES ANAEROBIOS. SECCIONES

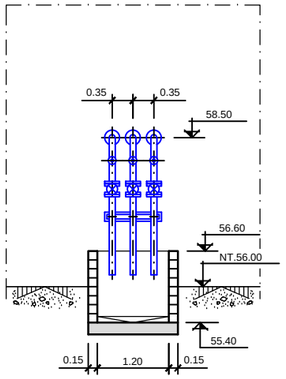
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	VARIAS	13	2 / 3
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



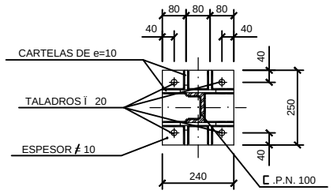
SECCION F-F

ESCALA 1:100



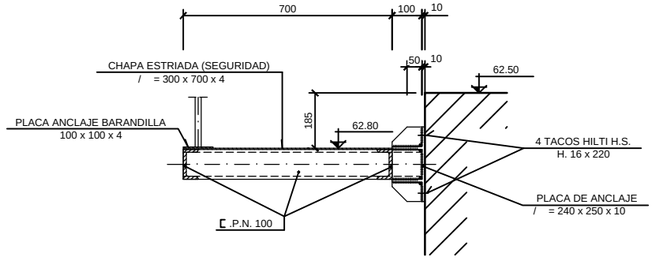
SECCION G-G

ESCALA 1:100



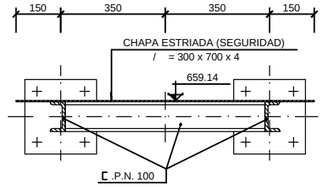
PLACA DE ANCLAJE

ESCALA 1:20



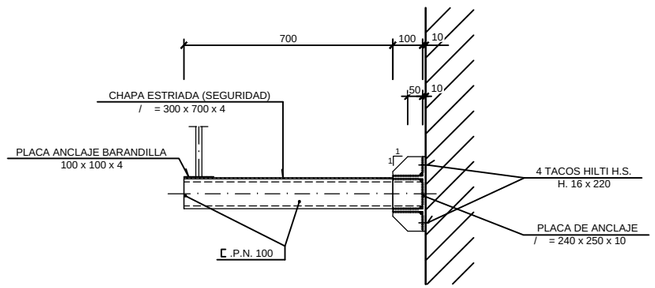
SECCION 2-2

ESCALA 1:20



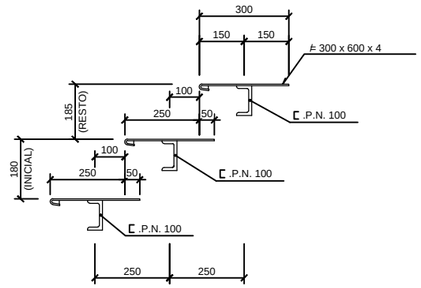
SECCION 1-1

ESCALA 1:20



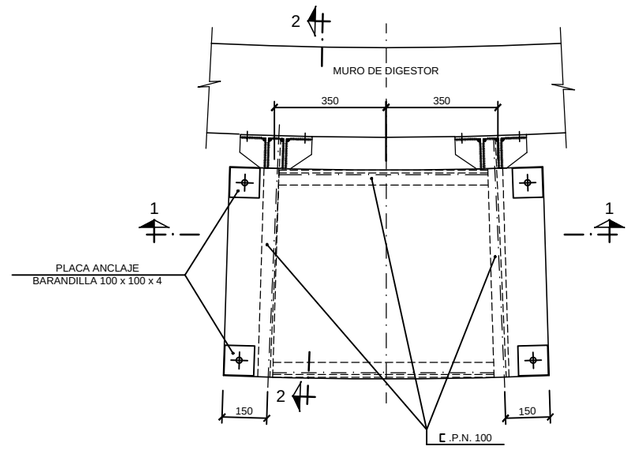
ANCLAJE PELDA¤OS A MURO DIGESTOR

ESCALA 1:20



DISTRIBUCION DE PELDANOS EN ESCALERA

ESCALA 1:40



PLANTA (PLATAFORMAS A COTAS 59.14 Y 62.80)

ESCALA 1:20

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

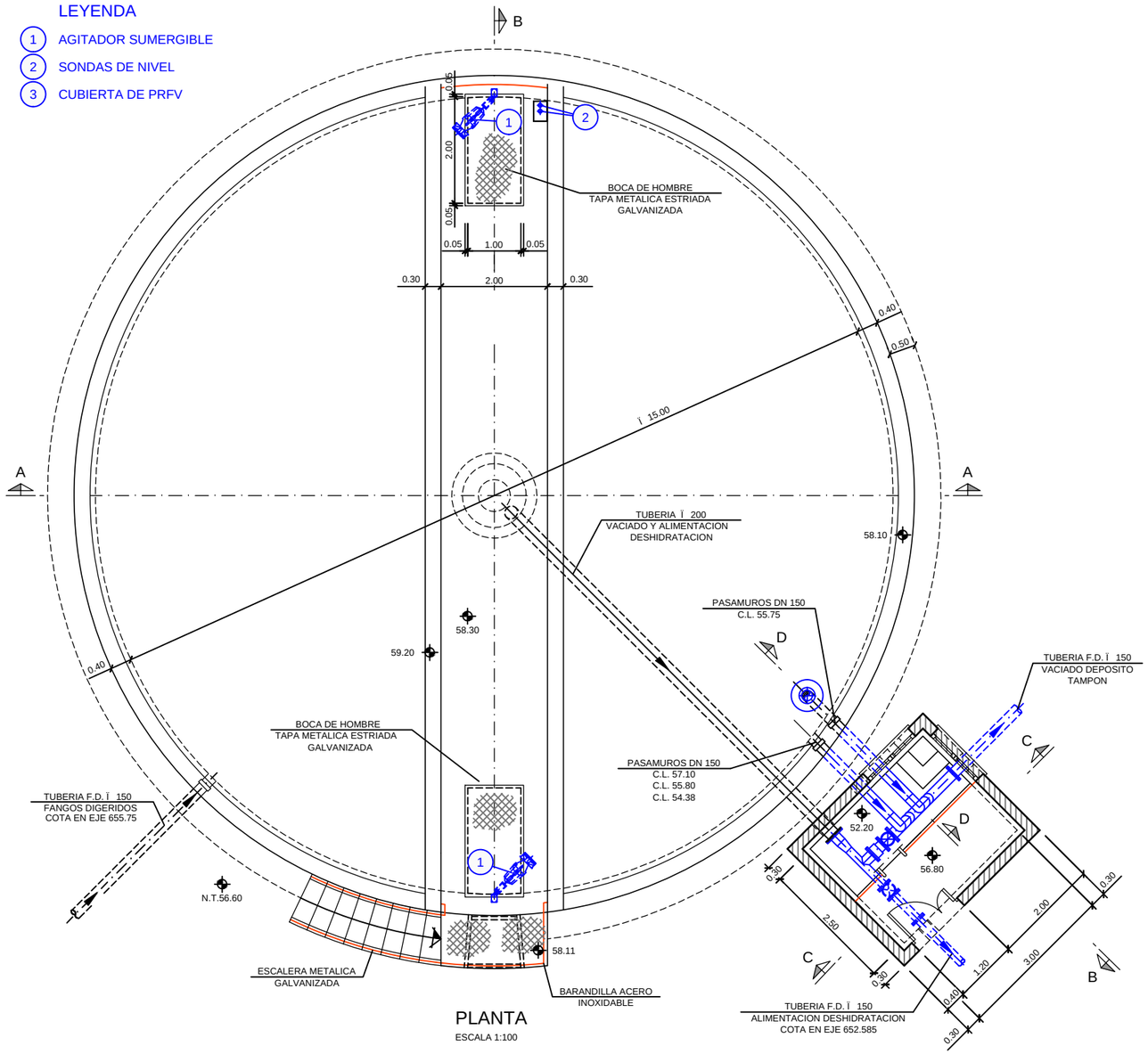
DIGESTORES ANAEROBIOS. SECCIONES Y DETALLES

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	VARIAS	13	3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	

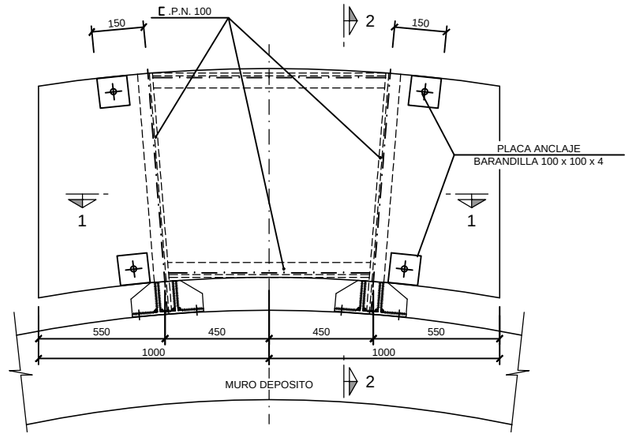
LEYENDA

1. AGITADOR SUMERGIBLE
2. SONDAS DE NIVEL
3. CUBIERTA DE PRFV



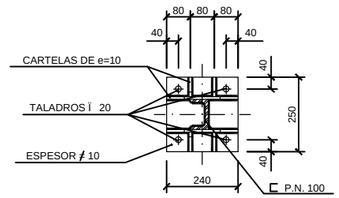
PLANTA

ESCALA 1:100



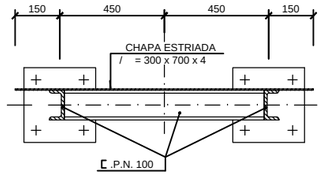
PLANTA (PLATAFORMA A COTA 658.11)

ESCALA 1:20



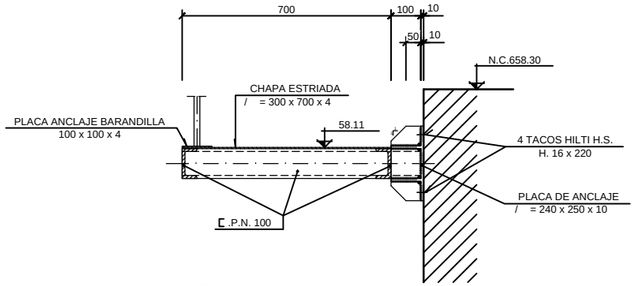
PLACA DE ANCLAJE

ESCALA 1:20



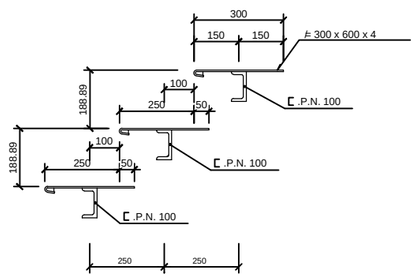
SECCION 1-1

ESCALA 1:20



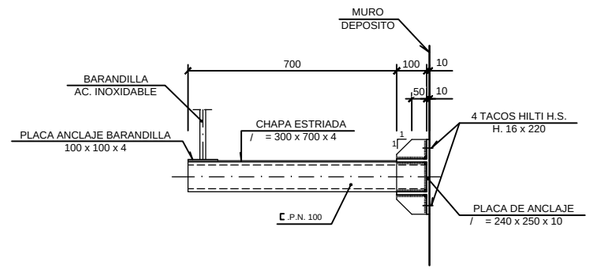
SECCION 2-2

ESCALA 1:20



DISTRIBUCION DE PELDA¤OS
EN ESCALERA

ESCALA 1:20



ANCLAJE PELDA¤OS A MURO

ESCALA 1:20

ingeagua

INCLAM
Ingenier¹a del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

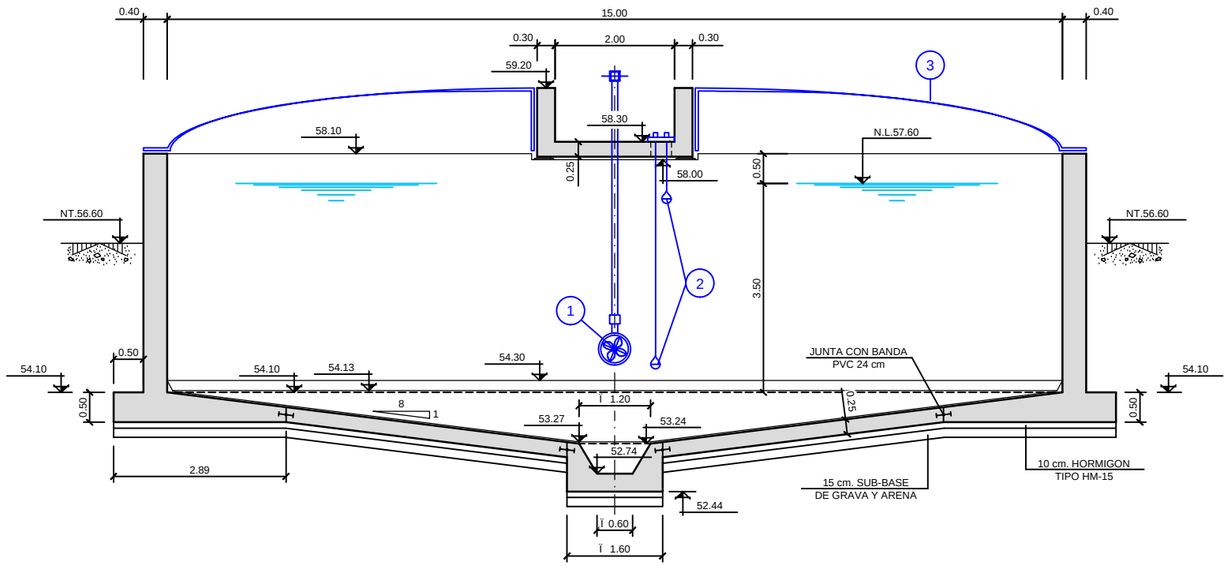
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

DEPÓSITO TAMPÓN. PLANTA Y DETALLES

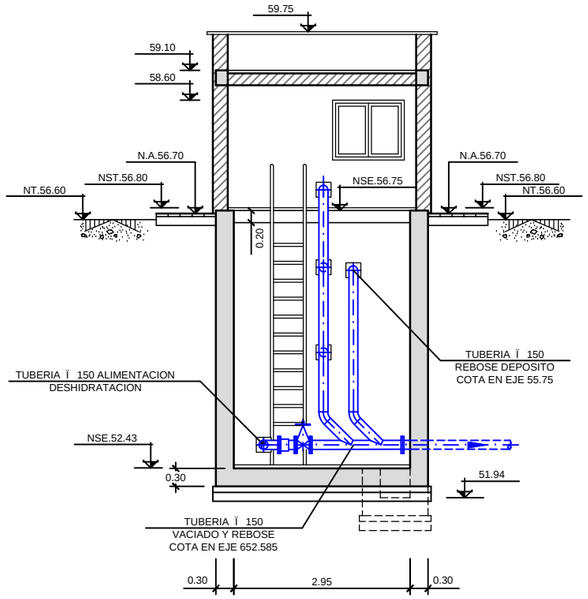
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100 , 1:20	14	1 / 2
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



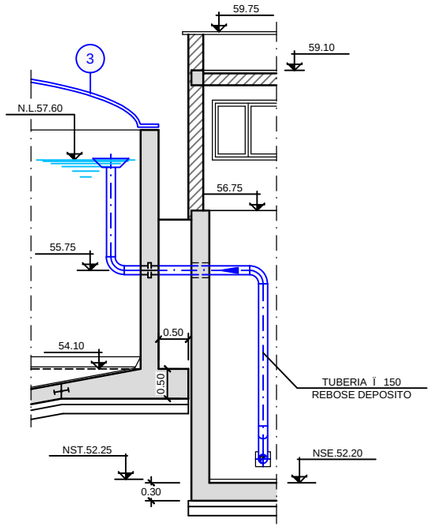
SECCION A-A

ESCALA 1:100



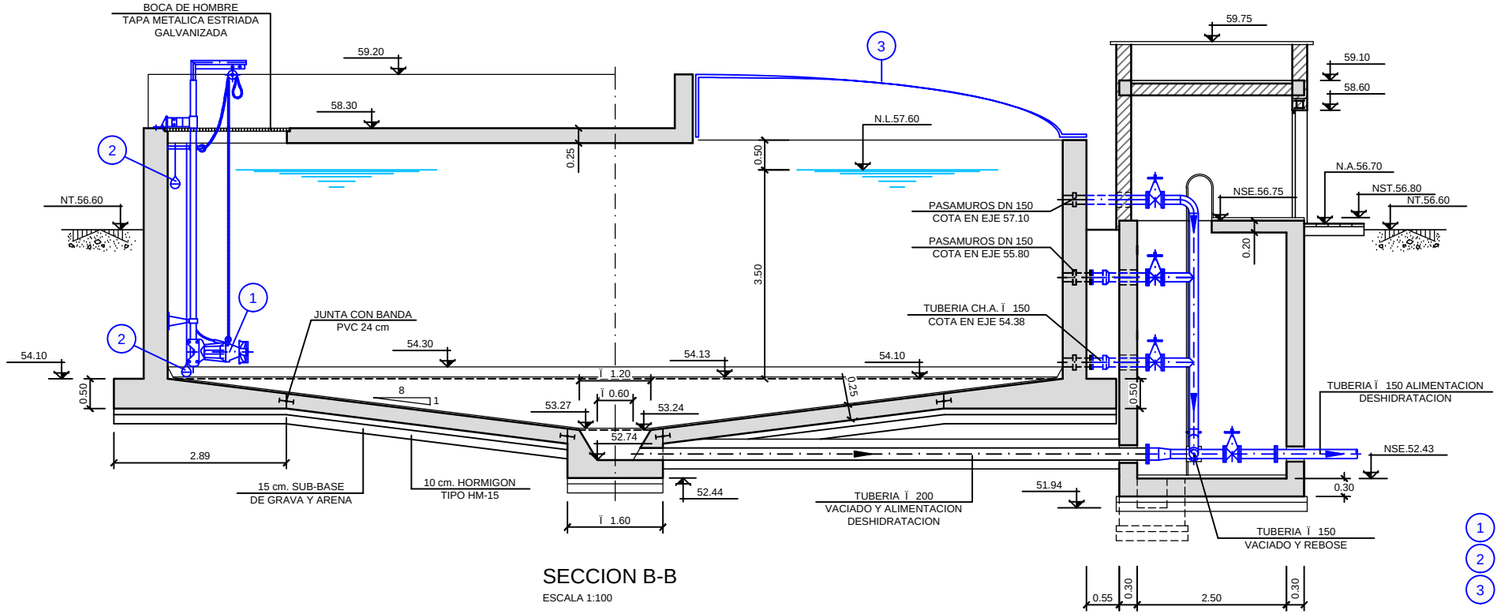
SECCION C-C

ESCALA 1:100



SECCION D-D

ESCALA 1:100

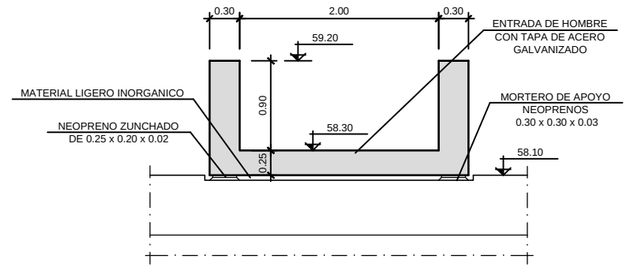


SECCION B-B

ESCALA 1:100

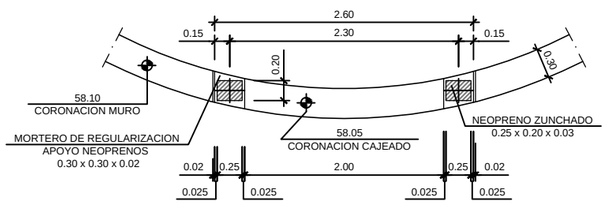
LEYENDA

1. AGITADOR SUMERGIBLE
2. SONDAS DE NIVEL
3. CUBIERTA DE PRFV



SECCION B-B

ESCALA 1:60



DETALLE APOYO PASARELA

ESCALA 1:60

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

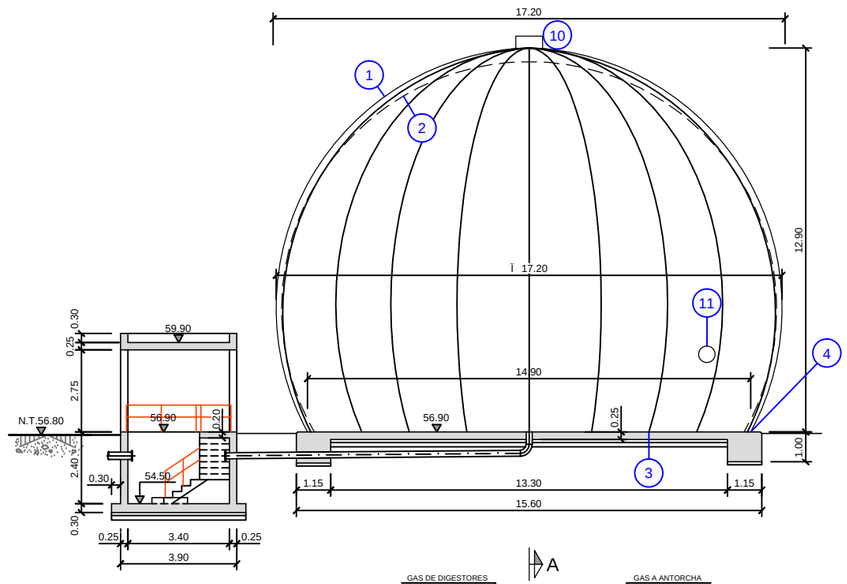
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

DEPÓSITO TAMPÓN. SECCIONES Y DETALLES

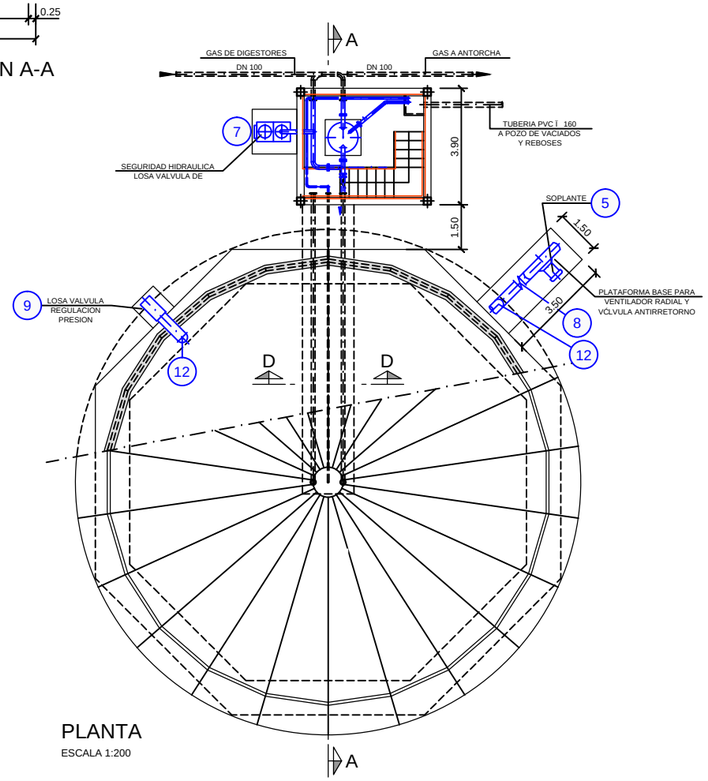
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100 ; 1:60	14	2
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	2
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



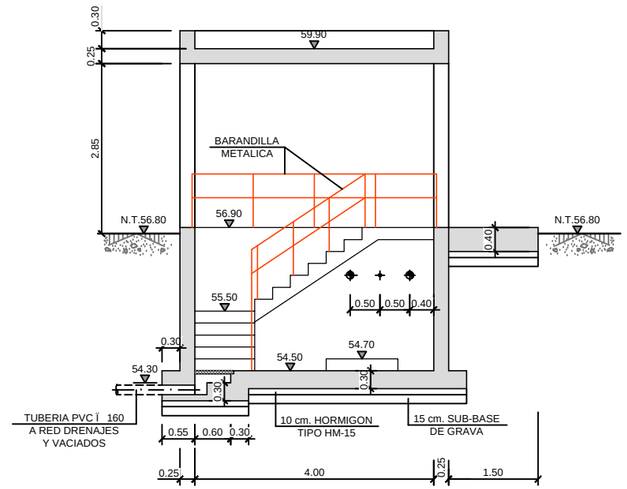
SECCION A-A

ESCALA 1:200



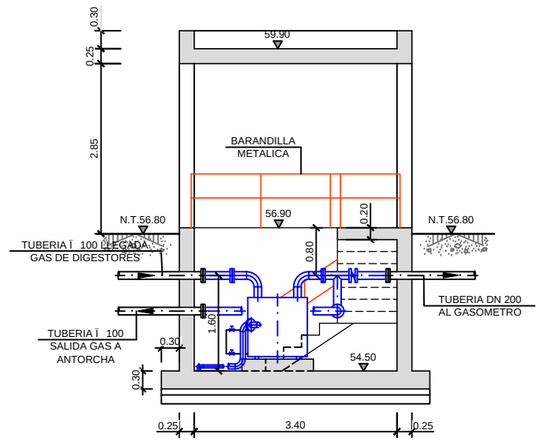
PLANTA

ESCALA 1:200



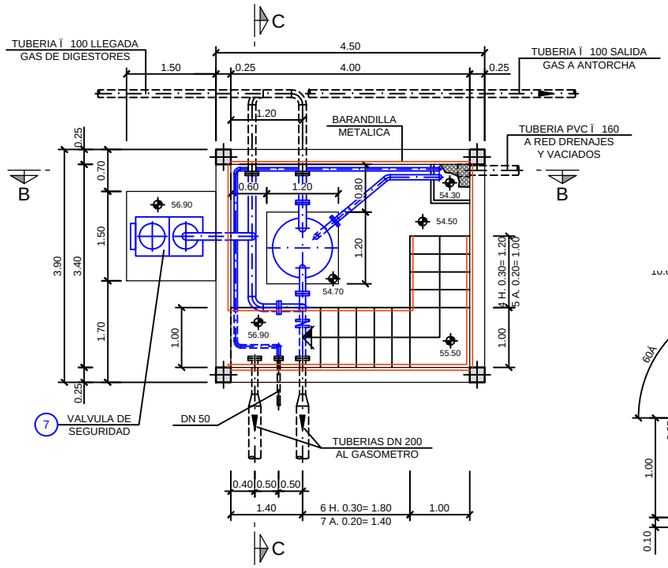
SECCION B-B

ESCALA 1:100



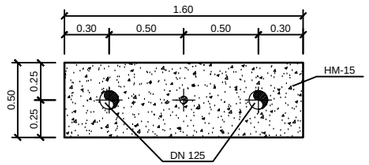
SECCION B-B

ESCALA 1:100



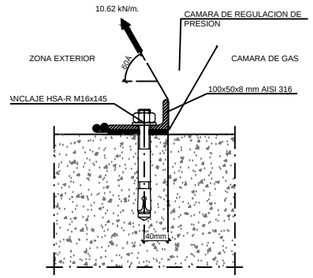
PLANTA CASETA

ESCALA 1:100



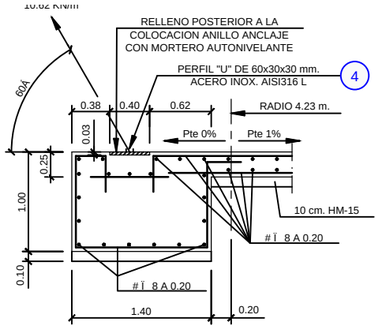
SECCION D-D

ESCALA 1:40



DETALLE FIJACION

S/E



DETALLE FIJACION MEMBRANA

ESCALA 1:60

LEYENDA

GASOMETRO DOBLE MEMBRANA
VOL= 2.150 m3

1. MEMBRANA EXTERIOR
2. MEMBRANA INTERIOR
3. MEMBRANA DE FONDO
4. ANILLO DE ANCLAJE
5. SOPLANTE DE AIRE DE APOYO
6. TUBERIAS DE GAS/CONDENSADOS
7. VALVULA DE SEGURIDAD
8. VALVULA ANTIRRETORNO
9. VALVULA REGULACION DE PRESION
10. MEDIDOR DE NIVEL ULTRASONICO
11. VENTANA TRANSPARENTE DE INSPECCION
12. MANGUERA DE AIRE
13. BOTE DE PURGA

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

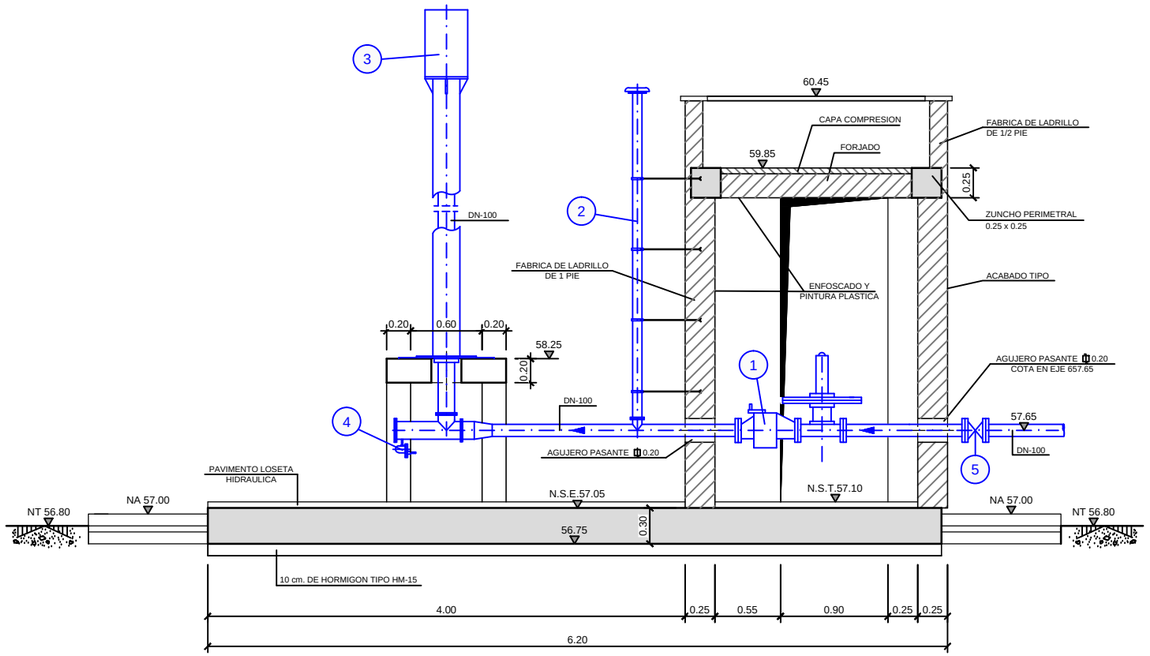
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

GASÓMETRO DE MEMBRANA DE BAJA PRESIÓN. PLANTA Y SECCIONES

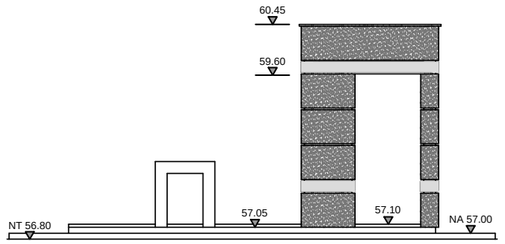
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	VARIAS	15	1
DISEÑADO:	**REVISADO:**	**FECHA:**	**REVISIÓN:**	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



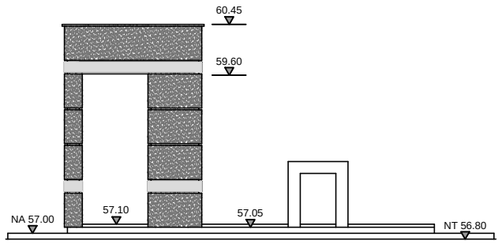
SECCION A-A

ESCALA 1:50



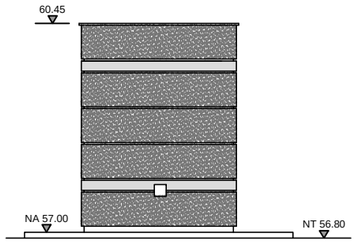
ALZADO - 1

ESCALA 1:100



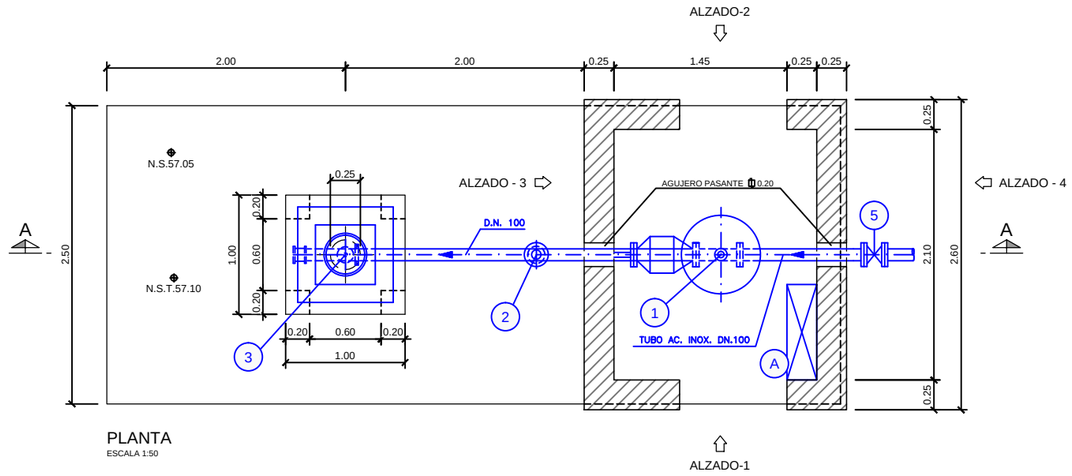
ALZADO - 2

ESCALA 1:50



ALZADOS 3 Y 4

ESCALA 1:100



PLANTA

ESCALA 1:50

LEYENDA

1. VALVULA CONTROLADORA DE PRESION CON APAGALLAMAS DN-150
2. VALVULA ANTIEXPLOSION DN-100
3. QUEMADOR PARA GAS EN EXCESO DN-100
4. VALVULA DE SEGURIDAD A LA PRESION Y AL VACIADO
5. VALVULA DE MARIPOSA MANUAL DN-100
- A. CUADRO ANTORCHA

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

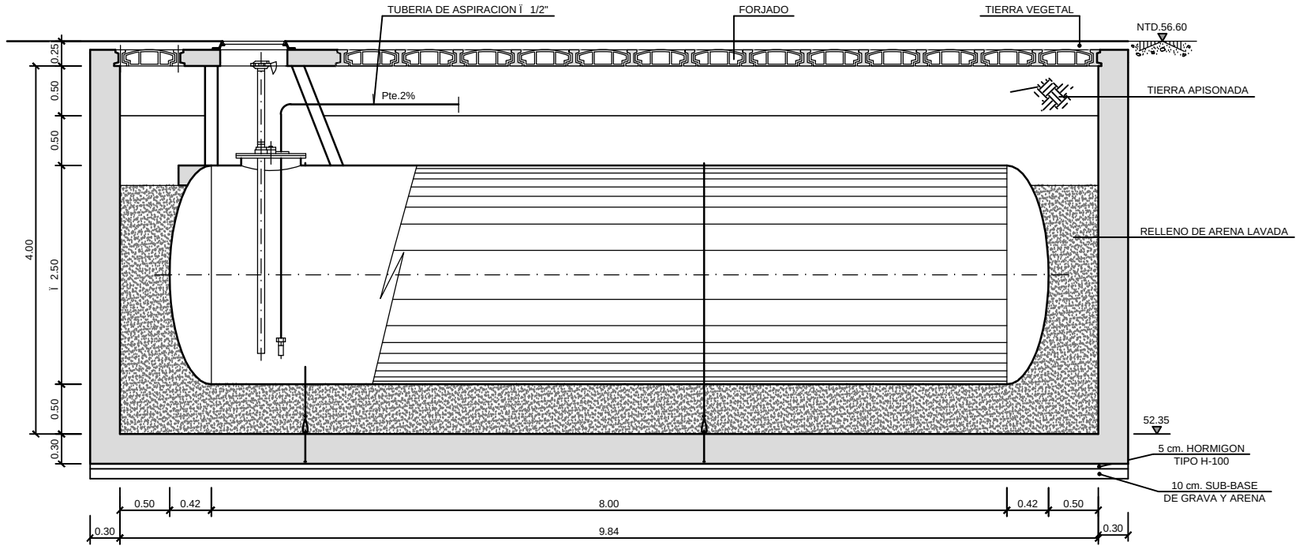
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

QUEMADOR DE GAS. PLANTA, SECCION Y ALZADOS

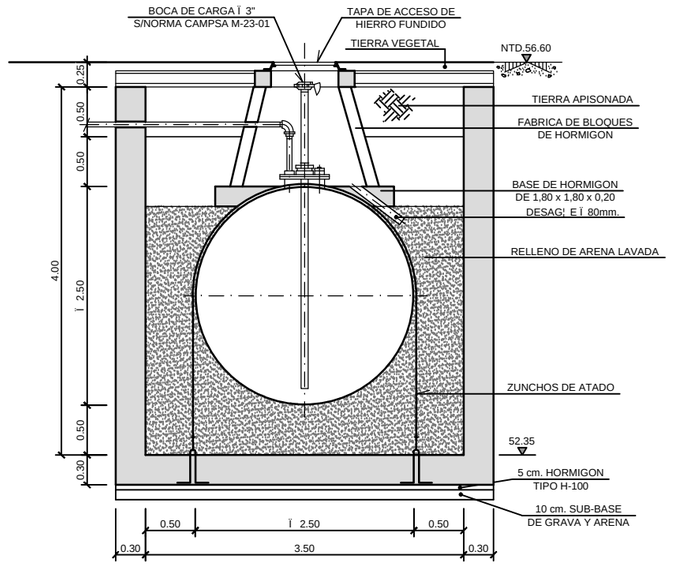
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:50 ; 1:100	16	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



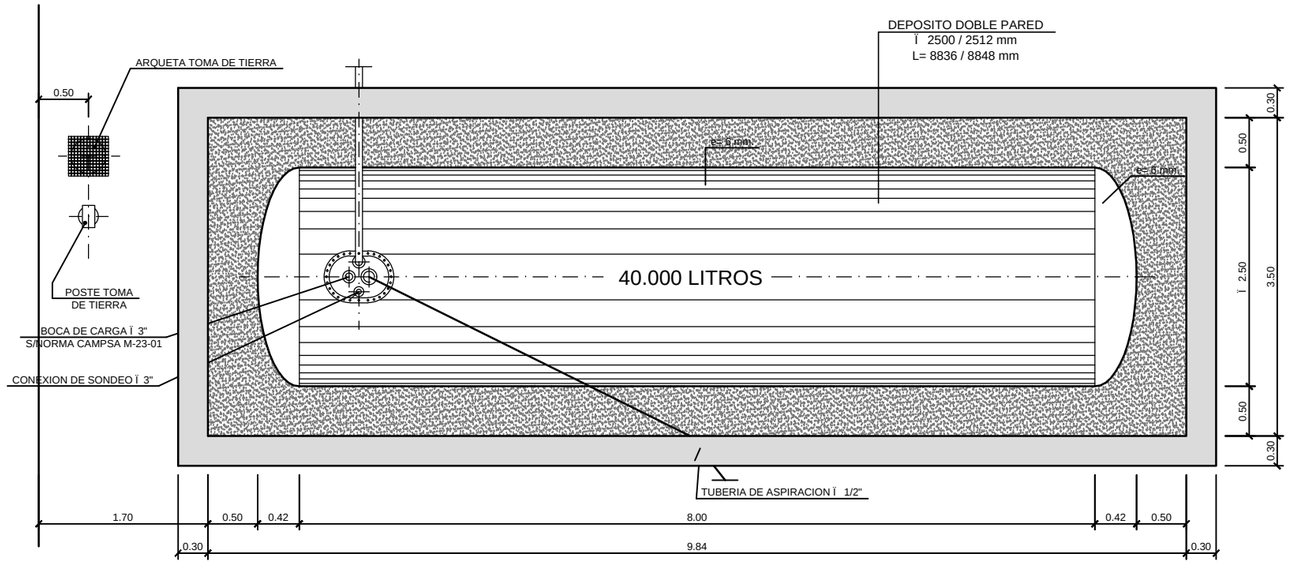
SECCION LONGITUDINAL

S/E



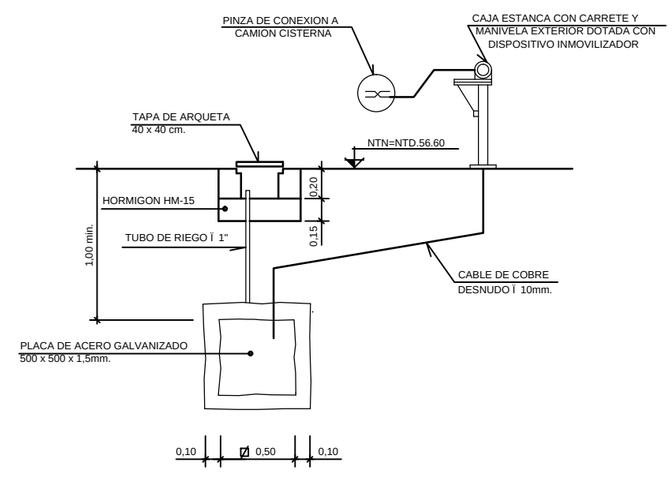
SECCION TRANSVERSAL

S/E S/E



PLANTA

S/E



DETALLE TOMA DE TIERRA

S/E

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

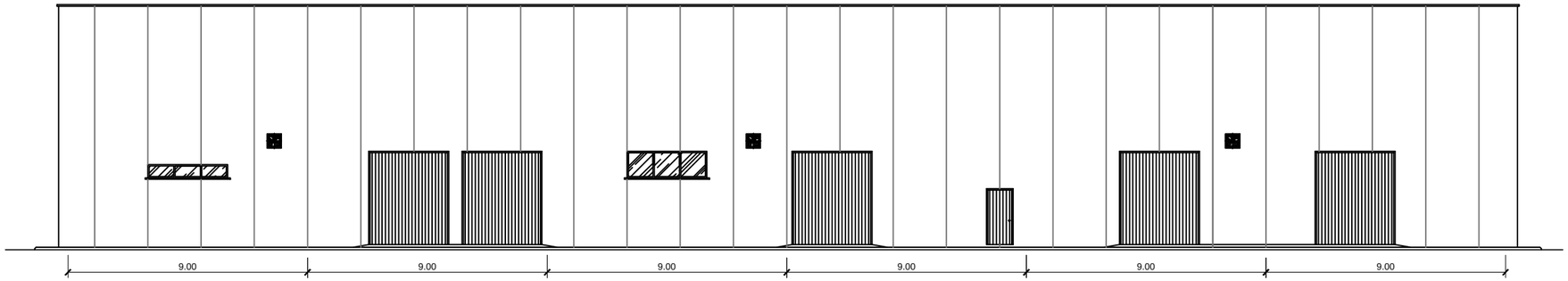
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

DEPÓSITO DE GASÓLEO. PLANTA Y SECCIONES

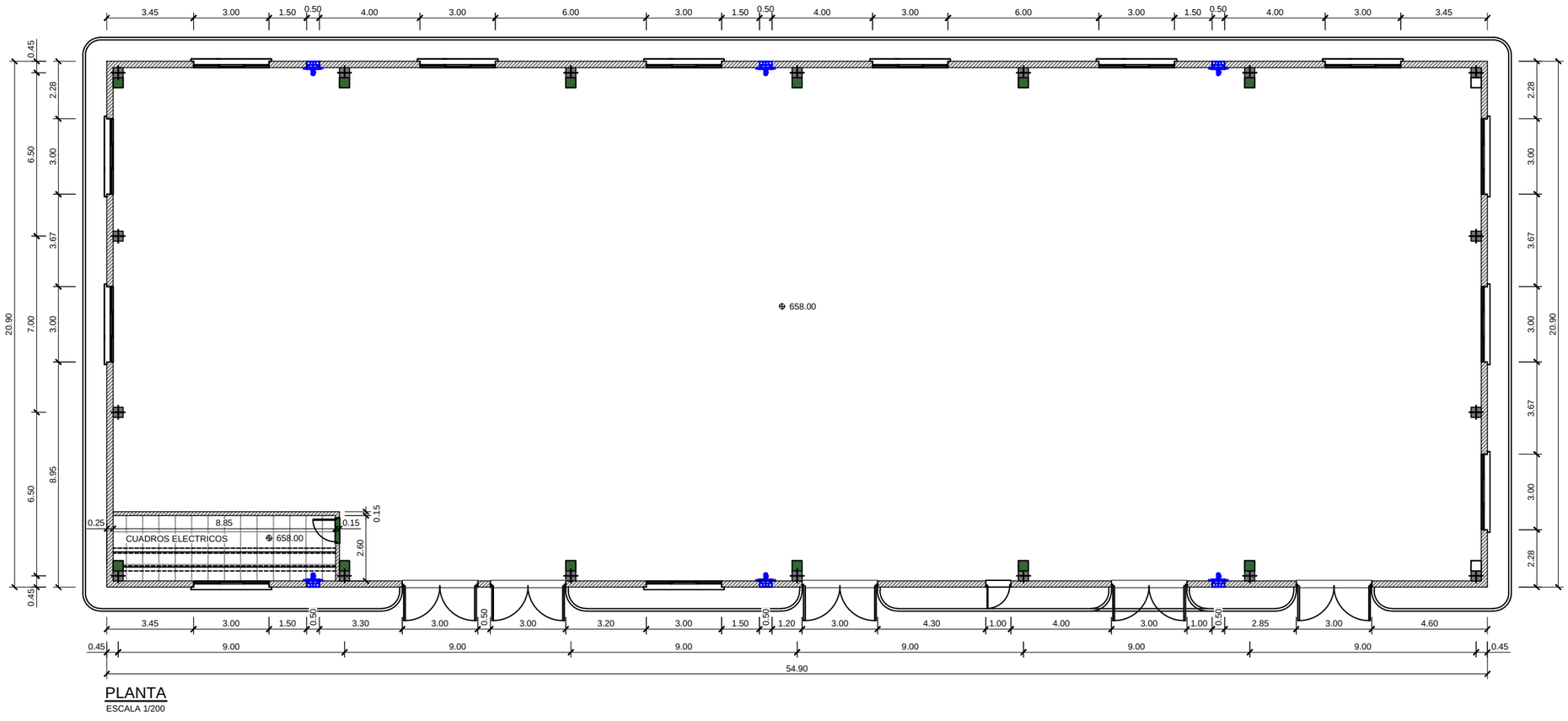
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	S/E	17	1
DISEÑADO:	**REVISADO:**	**FECHA:**	**REVISIÓN:**	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



ALZADO

ESCALA 1/200



PLANTA

ESCALA 1/200

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

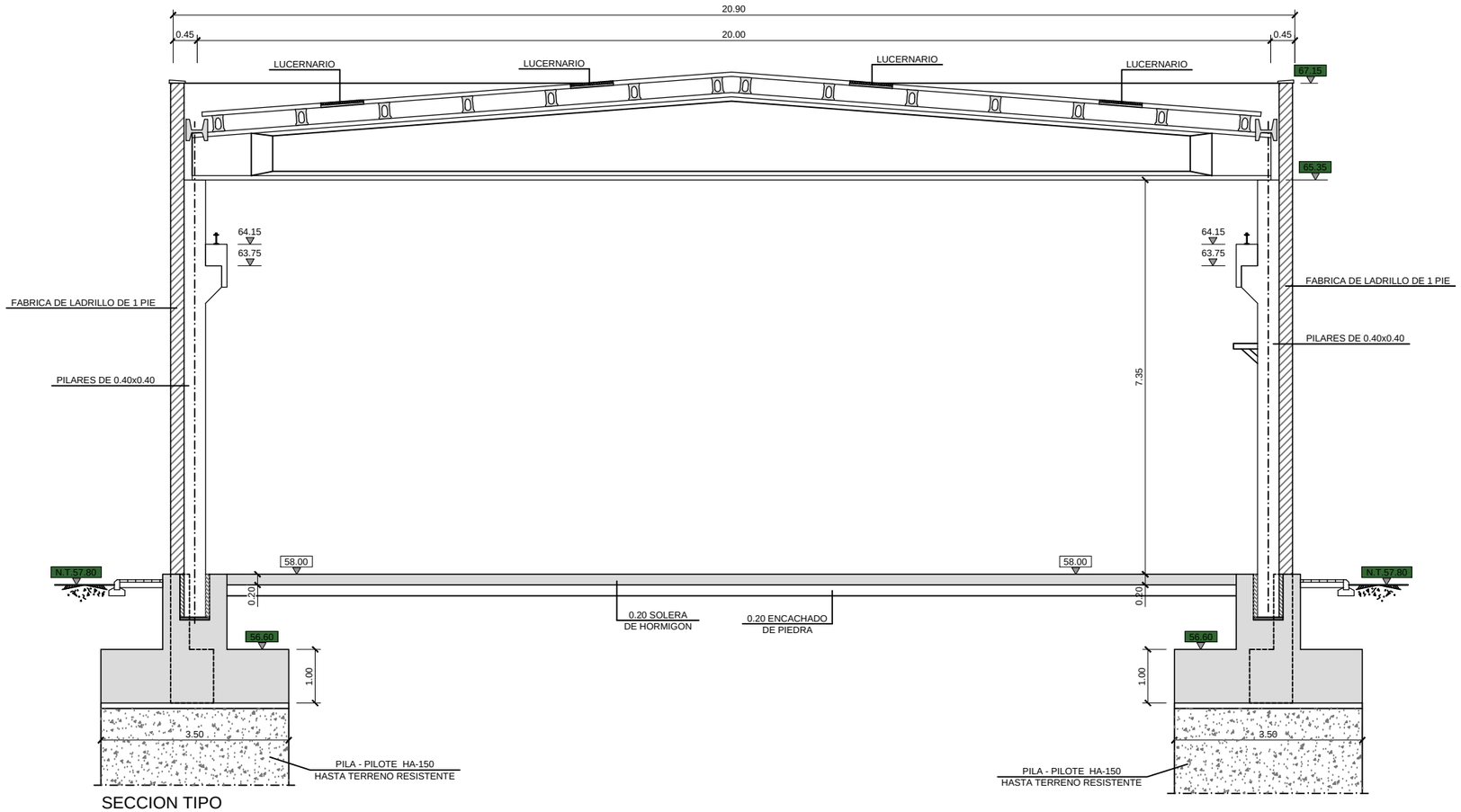
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO. PLANTA Y ALZADO

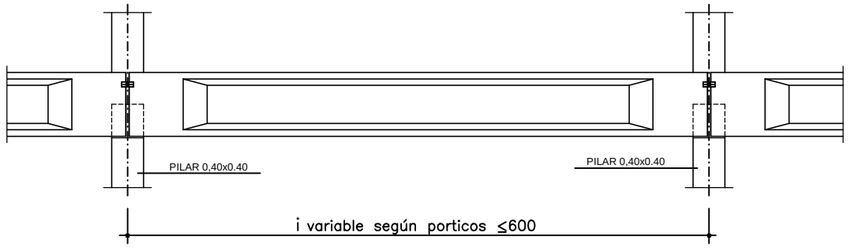
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:200	18	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



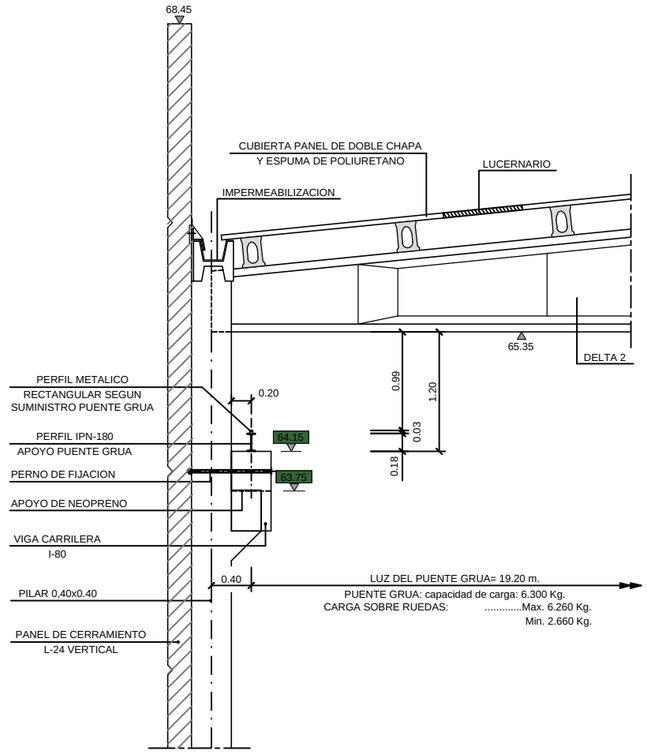
SECCION TIPO

ESCALA 1/100



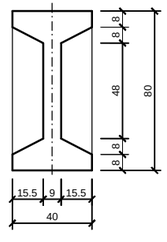
VIGAS CARRILERAS I-80

COTAS EN cm.



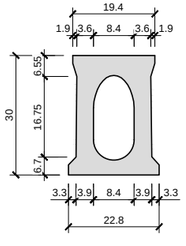
SECCION EN APOYO

ESCALA 1:60



SECCION CENTRAL

ESCALA 1:30



VIGA ALVEOLAR

ESCALA 1:15

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

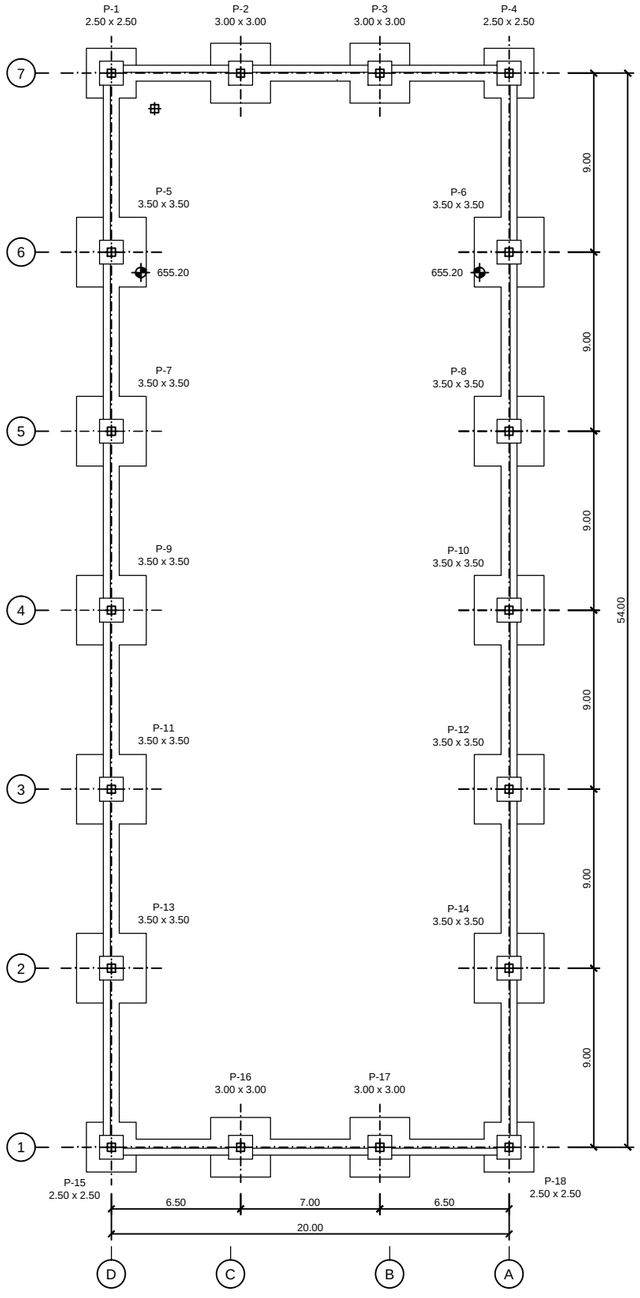
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

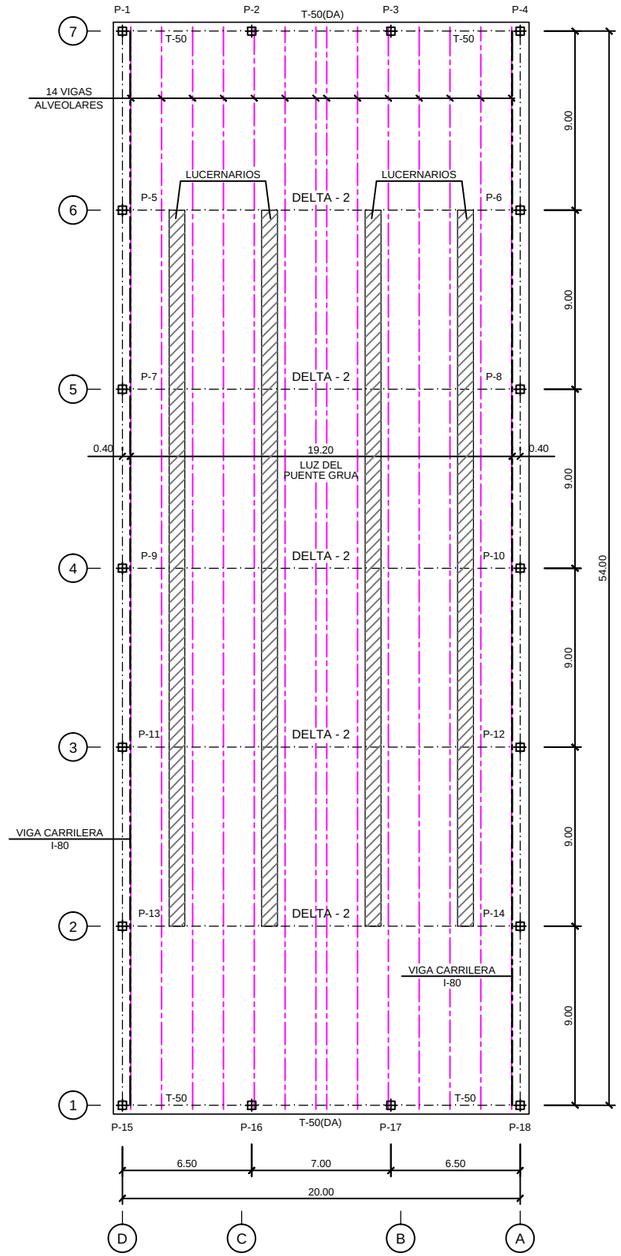
PTAR

EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO. SECCION TIPO Y DETALLES

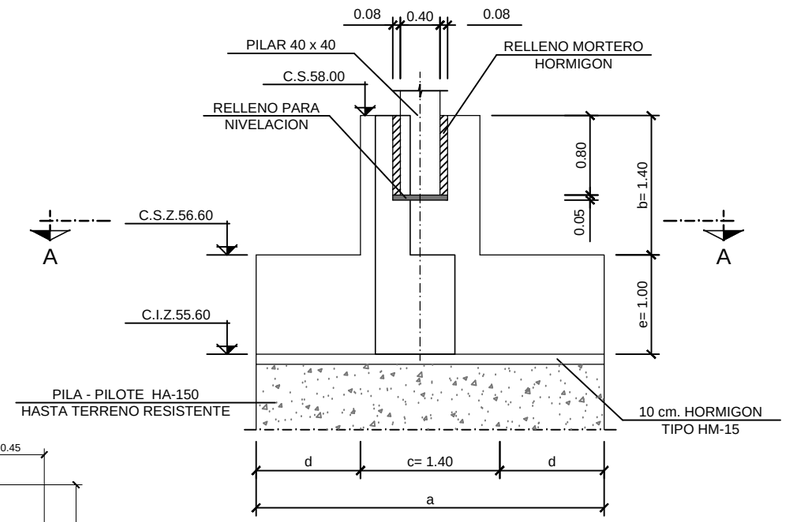
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	VARIAS	18	2 / 3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



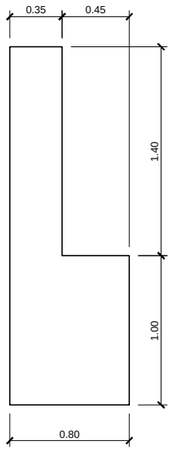


ESQUEMA NÜ1



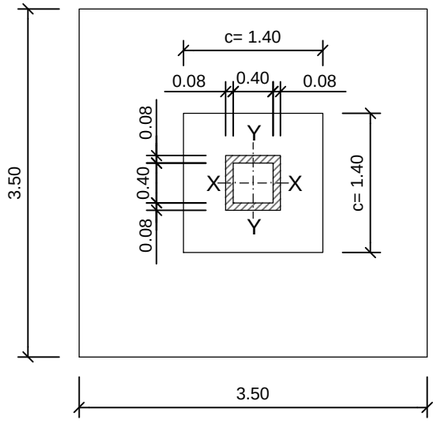
SECCION

ESCALA 1:60



VIGA RIOSTRA

S/E



ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

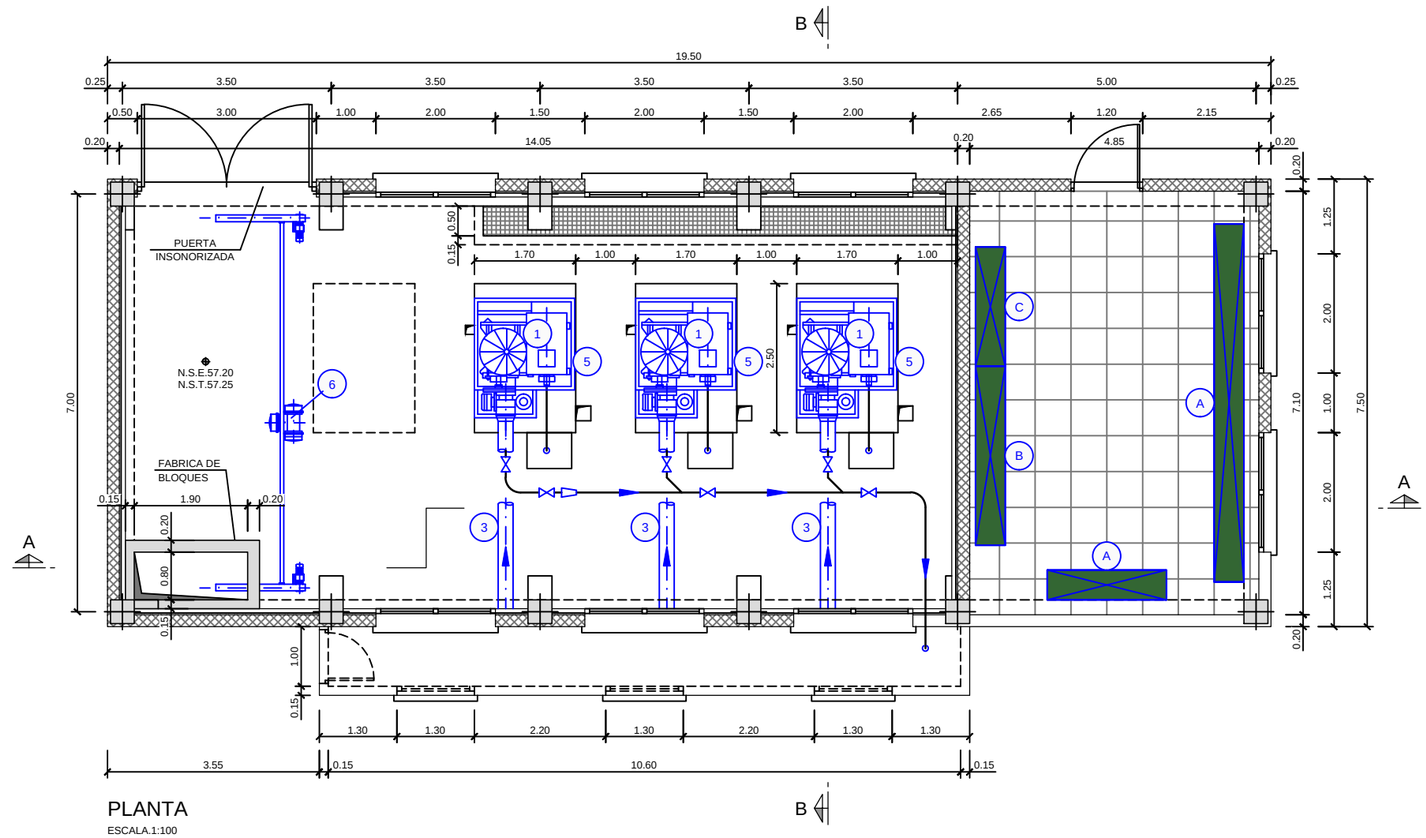
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO. CIMENTACION Y DETALLES

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	VARIAS	18	3
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	3



PLANTA

ESCALA.1:100

LEYENDA

1. SOPLANTES DE EMBOLO ROTATIVO AIREACION Qu= 5.200 Nm3/h
2. FILTRO DE ASPIRACION SOPLANTES
3. COLECTOR ASPIRACION SOPLANTE DN-300
4. COLECTOR IMPULSION A AIREACION DN-500
5. CABINAS DE INSONORIZACION
6. PUENTE GRUA 7.500 Kg.
7. VENTILADOR EXTRACTOR CON TOMA DE AIRE ACUSTICA
8. TOMA DE AIRE ACUSTICA

A. CUADRO ELECTRICO

B. CUADRO VARIADORES

C. CUADRO PLC

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

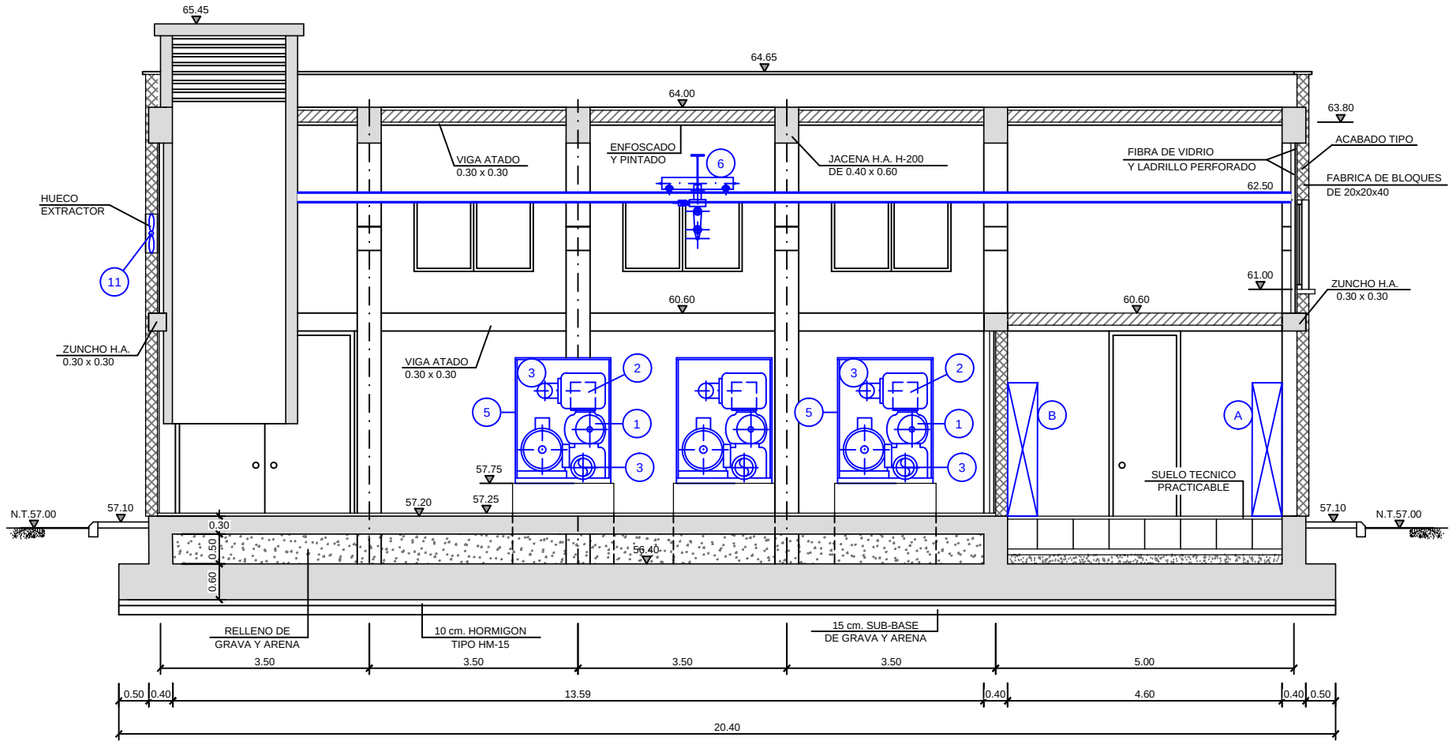
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO PRODUCCION DE AIRE. PLANTA

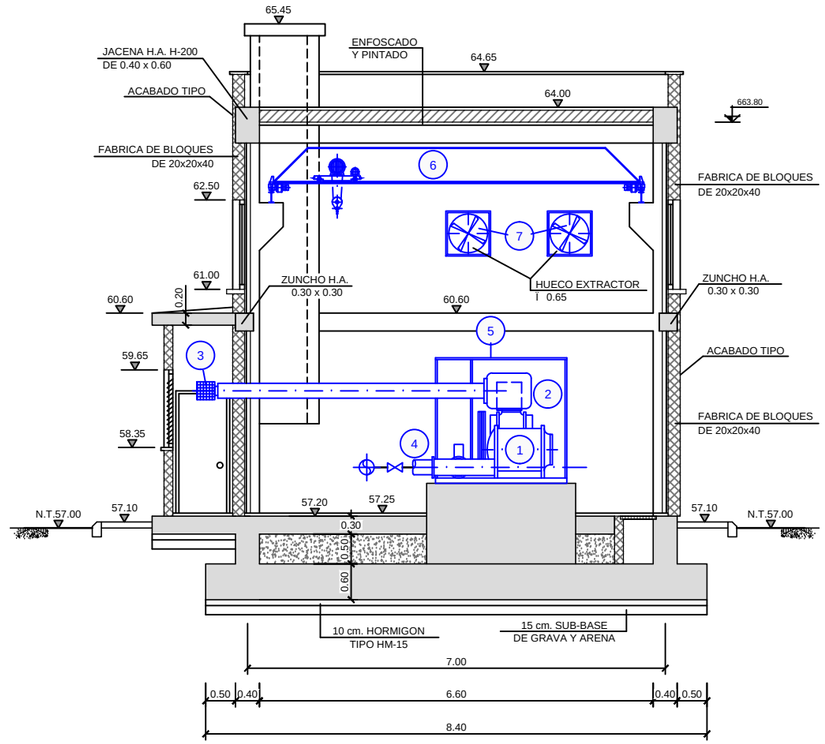
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	19	1 / 3
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



SECCION A-A

ESCALA.1:100



SECCION B-B

ESCALA.1:100

LEYENDA

1. SOPLANTES DE EMBOLO ROTATIVO AIREACION Qu= 5.200 Nm3/h
2. FILTRO DE ASPIRACION SOPLANTES
3. COLECTOR ASPIRACION SOPLANTE DN-300
4. COLECTOR IMPULSION A AIREACION DN-500
5. CABINAS DE INSONORIZACION
6. PUENTE GRUA 7.500 Kg.
7. VENTILADOR EXTRACTOR CON TOMA DE AIRE ACUSTICA
8. TOMA DE AIRE ACUSTICA

A. CUADRO ELECTRICO

B. CUADRO VARIADORES

C. CUADRO PLC

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

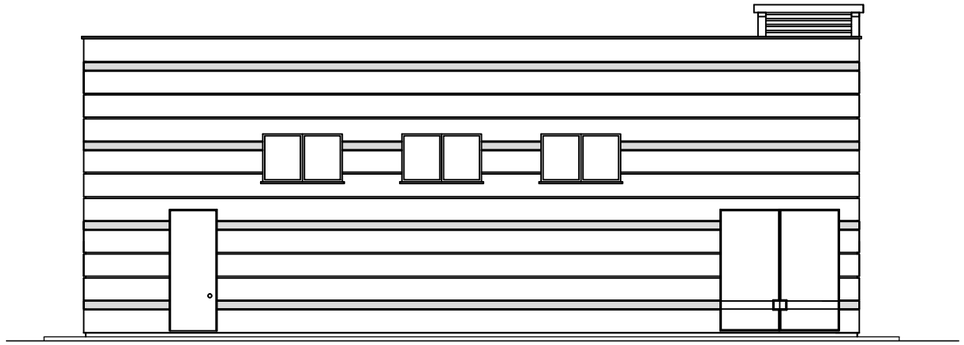
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO PRODUCCION DE AIRE. SECCIONES

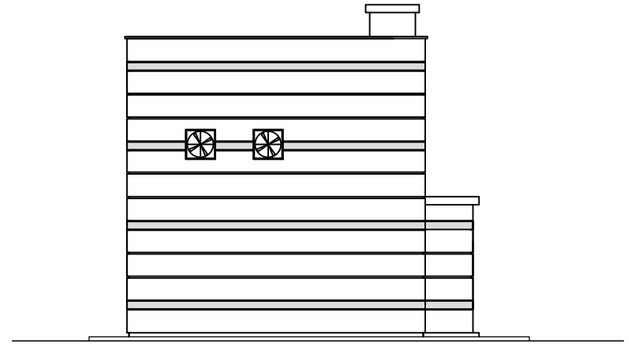
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	19	2 / 3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



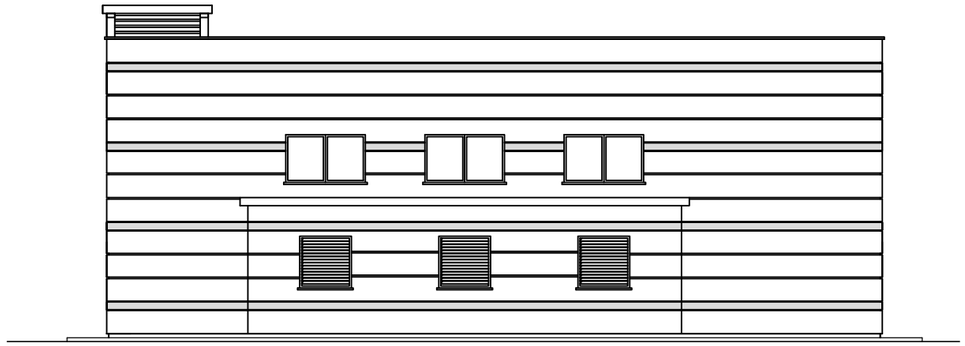
ALZADO "A"

ESCALA 1:150



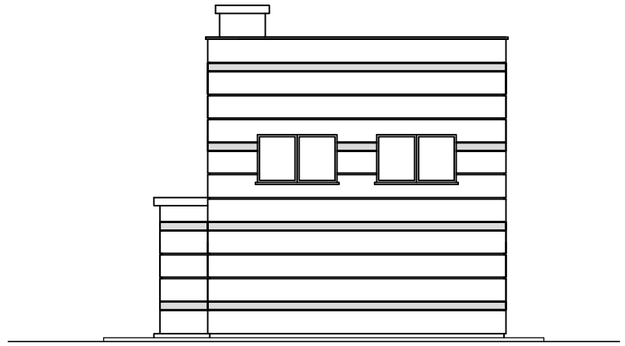
ALZADO "B"

ESCALA 1:150



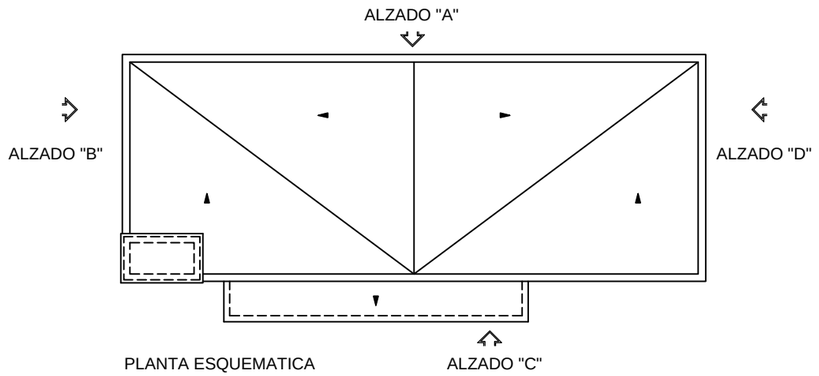
ALZADO "C"

ESCALA 1:150



ALZADO "D"

ESCALA 1:150



ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

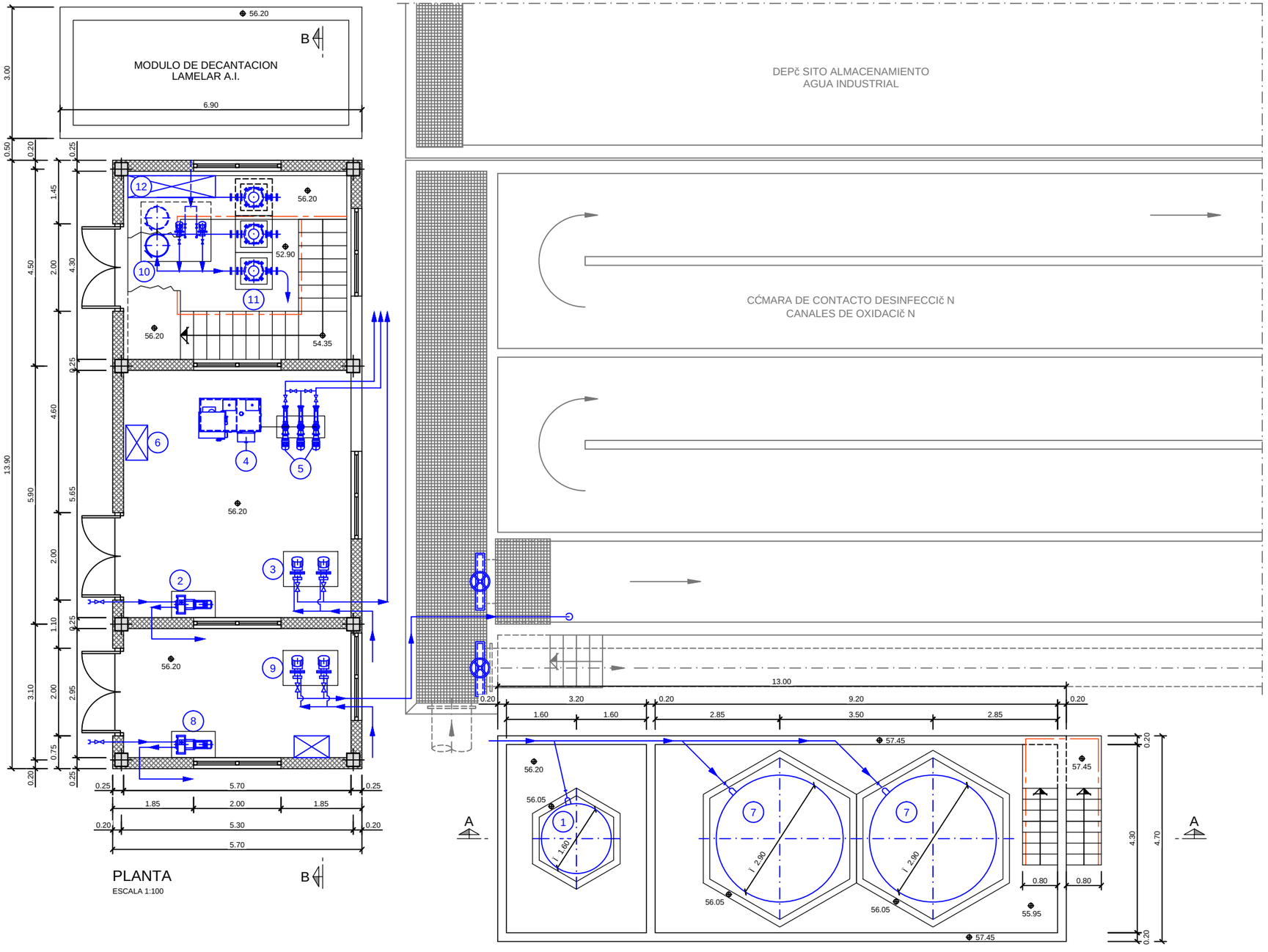
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO PRODUCCION DE AIRE. ALZADOS

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:150	19	3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



LEYENDA

1. DEPOSITO ALMACENAMIENTO SULFATO ALUMINA (V= 3 m3)
2. BOMBA TRASVASE SULFATO ALUMINA
3. BOMBAS DOSIFICADORAS SULFATO ALUMINA
4. ESTACION AUTOMATICA DE POLIELECTROLITO
5. BOMBAS DOSIFICADORAS POLIELECTROLITO
6. CUADRO ELECTRICO REACTIVOS
7. DEPOSITO ALMACENAMIENTO HIPOCLORITO (V= 2x30 m3)
8. BOMBA TRASVASE HIPOCLORITO
9. BOMBAS DOSIFICADORAS HIPOCLORITO
10. GRUPO DE PRESION AGUA INDUSTRIAL (2 Uds. Qu= 50 m3/h)
11. FILTROS AUTOLIMPIABLES (1+2) Qu= 80-50 m3/h
12. CUADRO ELECTRICO AGUA INDUSTRIAL

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

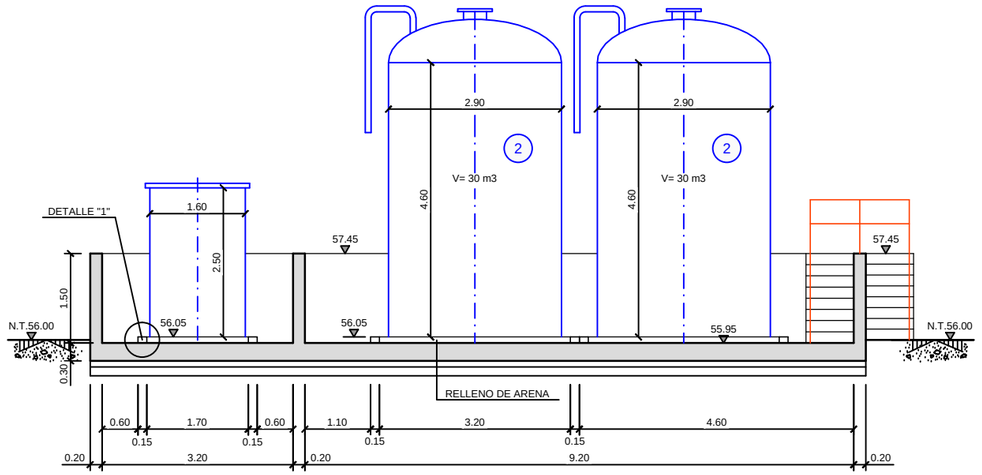
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DESINFECCION Y AGUA INDUSTRIAL. PLANTA

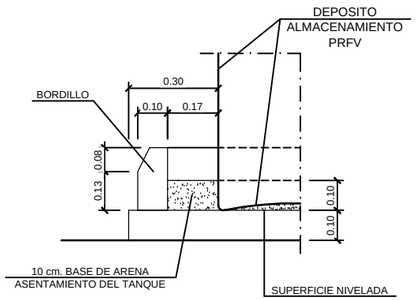
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	9	1 / 3
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



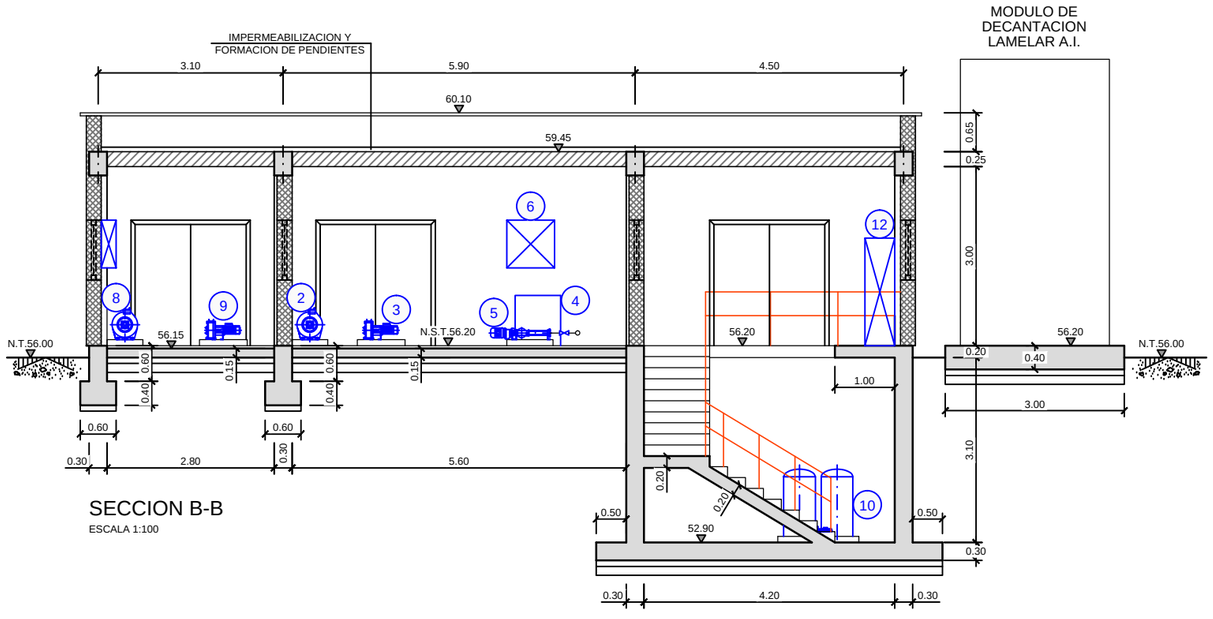
SECCION A-A

ESCALA 1:100



DETALLE "1"

ESCALA 1:10



SECCION B-B

ESCALA 1:100

LEYENDA

1. DEPOSITO ALMACENAMIENTO SULFATO ALUMINA (V= 3 m3)
2. BOMBA TRASVASE SULFATO ALUMINA
3. BOMBAS DOSIFICADORAS SULFATO ALUMINA
4. ESTACION AUTOMATICA DE POLIELECTROLITO
5. BOMBAS DOSIFICADORAS POLIELECTROLITO
6. CUADRO ELECTRICO REACTIVOS
7. DEPOSITO ALMACENAMIENTO HIPOCLORITO (V= 2x30 m3)
8. BOMBA TRASVASE HIPOCLORITO
9. BOMBAS DOSIFICADORAS HIPOCLORITO
10. GRUPO DE PRESION AGUA INDUSTRIAL (2 Uds. Qu= 50 m3/h)
11. FILTROS AUTOLIMPIABLES (1+2) Qu= 80-50 m3/h
12. CUADRO ELECTRICO AGUA INDUSTRIAL

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

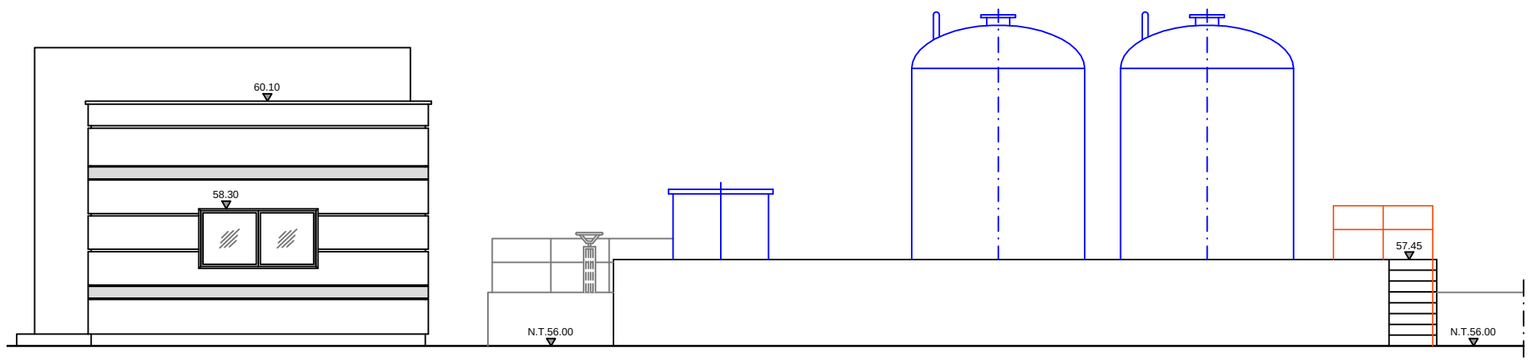
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DESINFECCION Y AGUA INDUSTRIAL. SECCIONES

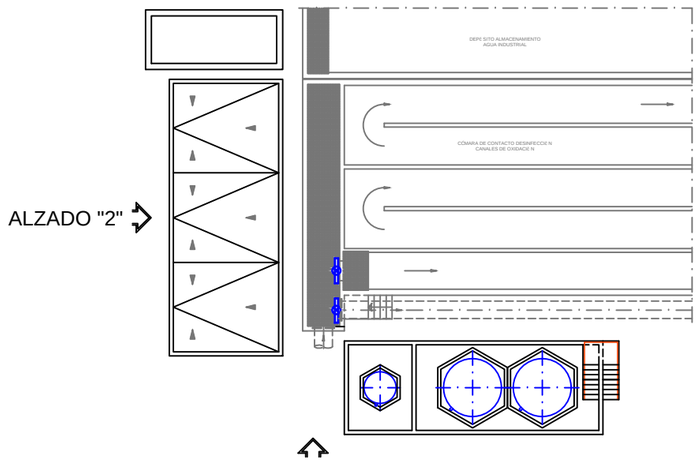
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	9	2
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	2
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



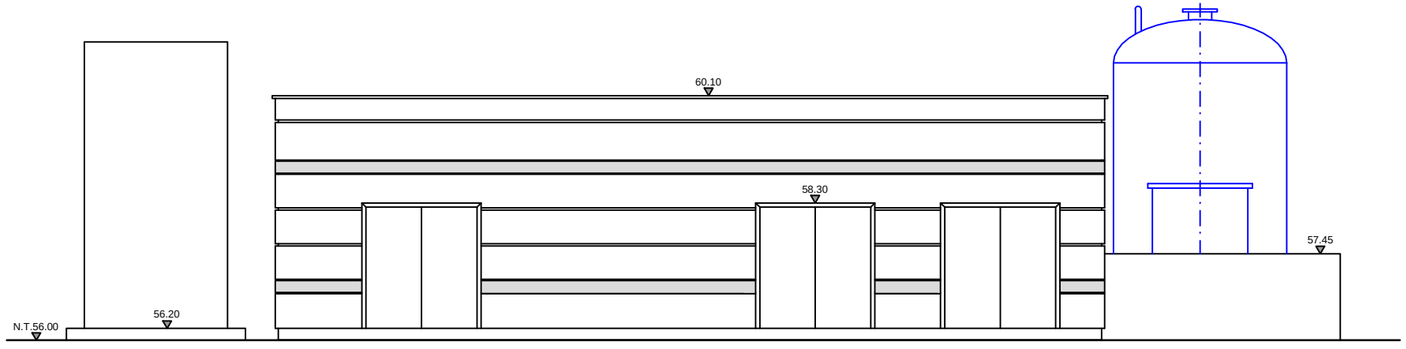
ALZADO "1"

ESCALA 1:100



PLANTA ESQUEMATICA

ESCALA 1:300



ALZADO "2"

ESCALA 1:100

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

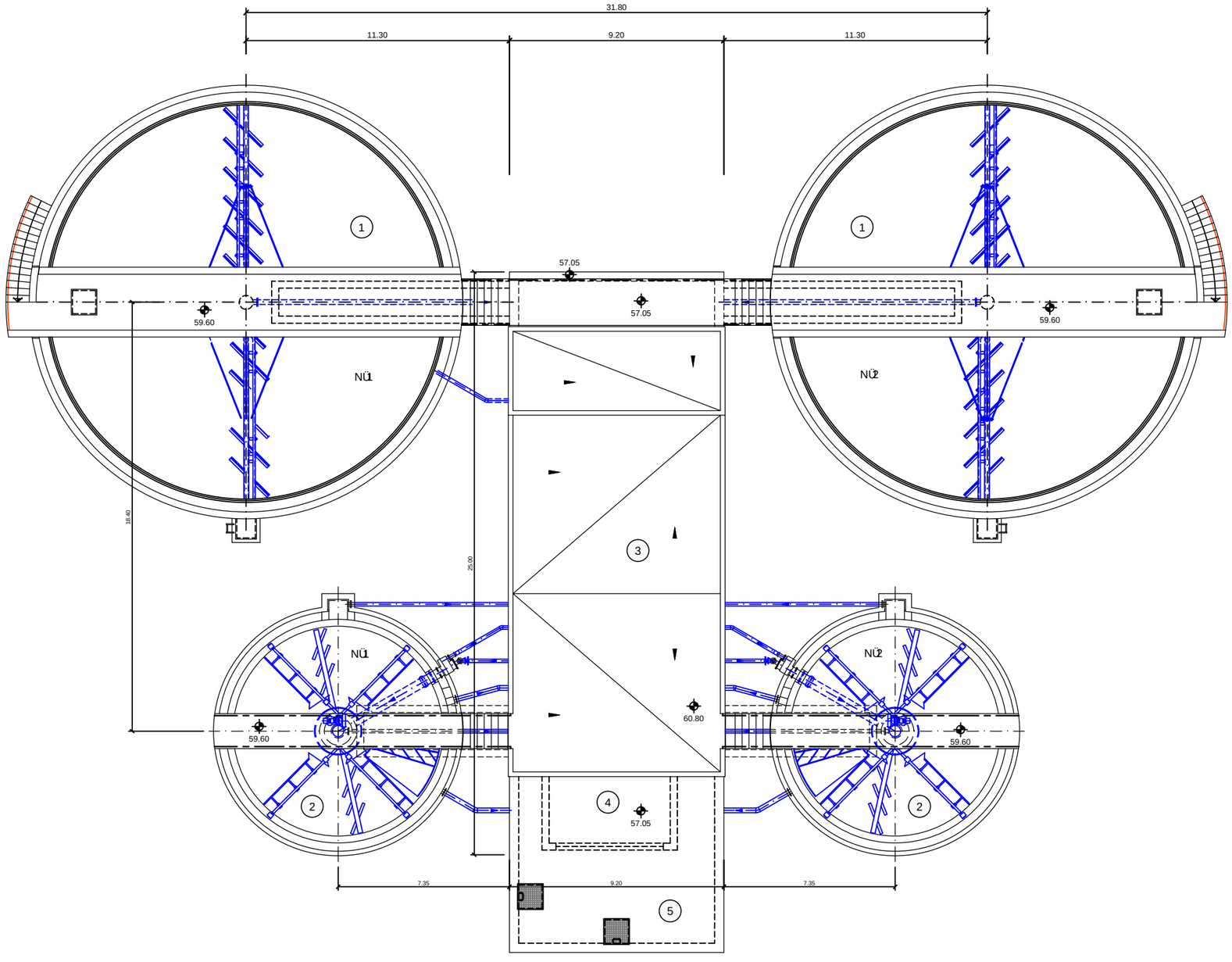
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DESINFECCION Y AGUA INDUSTRIAL. ALZADOS

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	9	3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



LEYENDA

1. ESPESADORES DE GRAVEDAD (Di= 18.00 m)
2. ESPESADORES DE FLOTACION (Di= 9.00 m)
3. EDIFICIO DE ESPESAMIENTO
4. DEPOSITO FANGOS FLOTADOS ESPESADOS
5. DEPOSITO FANGOS MIXTOS ESPESADOS

NOTAS:

1.- LOS ESPESADORES DE GRAVEDAD Y FLOTACION IRAN PROVISTOS DE CUBIERTA DE PRFV NO REPRESENTADA EN LOS PLANOS

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE ESPESAMIENTO. PLANTA GENERAL

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:200	21	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	8
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	

LEYENDA

1. TAMIZADO FANGOS PRIMARIOS
2. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASE 1
3. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASES 2 y 3
4. AGITADOR FANGOS ESPESADOS
5. CALDERINES PRESURIZACION (FLOTACION)
6. BOMBAS DE RECIRCULAICION (FLOTACION)
7. COMPRESORES PRESURIZACION (FLOTACION)
8. ESTACION AUTOMATICA DE POLIELECTROLITO
9. BOMBAS DOSIFICADORAS DE POLIELECTROLITO
10. POLIPASTO
11. CONTENEDORES RESIDUOS TAMICES
12. CUADRO ELECTRICO
13. PLC
14. GRUPO MOTOBOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL
15. EQUIPO TRATAMIENTO DE FANGOS POR ULTRASONIDOS

ESPESADOR DE GRAVEDAD NÜ2

ESPESADOR DE FLOTACIč N NÜ2

TUBERIA FD. Ï 200
SALIDA FANGOS ESPESADOS Y VACIADOS DE ESPESADOR DE GRAVEDAD NÜ2

TUBERIA AC.INOX. Ï 150
REBOSE ESPESADOR DE FLOTACION NÜ2

TUBERIA AC.INOX. Ï 150
SALIDA FONDO FANGOS DEL ESPESADOR DE FLOTACION NÜ2

TUBERIA AC.INOX. Ï 100
IMPULSION MEZCLA DE FANGOS ESPESADOS A DIGESTORES NÜ1 Y NÜ2

TUBERIA AC.INOX. Ï 100 IMPULSION
MEZCLA DE FANGOS ESPESADOS DIGESTORES NÜ3 Y NÜ4

TUBERIA AC.INOX. Ï 150
BOMBEO FANGOS EN EXCESO Y FLOTANTES 2ÜETAPA

TUBERIA AC.INOX. Ï 200
SALIDA SUPERIOR FANGOS DEL ESPESADOR DE FLOTACION NÜ2

TUBERIA FD. Ï 200
ALIMENTACION A TAMICES ROTATIVOS

TUBERIA FD. Ï 150
BOMBEO FANGOS EN EXCESO Y TRATAMIENTO BIOLOGICO

TUBERIA FD. Ï 150
VACIADOS DEPOSITO MEZCLA Y ESPESADORES

MEDIDOR DE CAUDAL

TUBERIA AC.INOX. Ï 200
SALIDA RECIRCULACION

TUBERIA AC.INOX. Ï 150
ENTRADA RECIRCULACION

DEPOSITO DE FANGOS FLOTADOS ESPESADOS

DEPOSITO MEZCLA FANGOS PRIMARIOS Y FLOTADOS ESPESADOS

ESPESADOR DE GRAVEDAD NÜ1

ESPESADOR DE FLOTACIč N NÜ1

TUBERIA FD. Ï 200
SALIDA FANGOS ESPESADOS Y VACIADOS DE ESPESADOR DE GRAVEDAD NÜ1

TUBERIA AC.INOX. Ï 150
BOMBEO FANGOS EN EXCESO

TUBERIA AC.INOX. Ï 150
REBOSE ESPESADOR DE FLOTACION NÜ1

TUBERIA AC.INOX. Ï 200
SALIDA SUPERIOR FANGOS DEL ESPESADOR DE FLOTACION NÜ1

TUBERIA AC.INOX. Ï 150
SALIDA FONDO FANGOS DEL ESPESADOR DE FLOTACION NÜ1

18.40 | 5.40 | 5.50 | 5.50 | 4.50 | 2.00 | 0.50 | 0.40 | 8.40 | 9.20 | 8.80 | 20.80 | 29.20 | 0.50 | 0.40 | 2.90 | 0.30 | 4.00 | 0.40 | 0.50 | 2.00 | 0.30 | 1.60 | 0.30 | 0.40

53.97 | 59.60 | 53.25 | 53.45

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

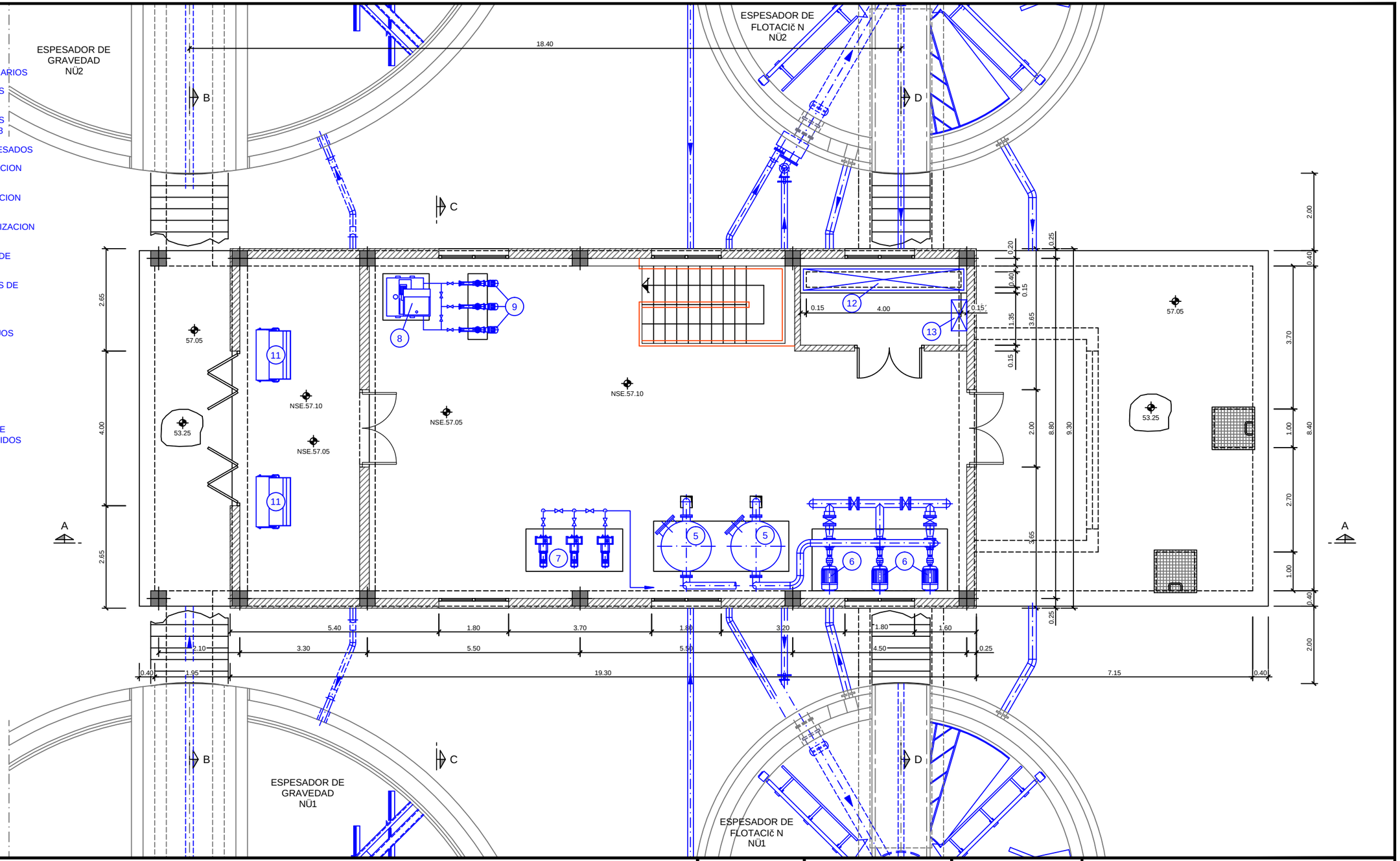
EDIFICIO DE ESPESAMIENTO. PLANTA SOTANO

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	21	2
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	8

LEYENDA

1. TAMIZADO FANGOS PRIMARIOS
2. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASE 1
3. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASES 2 y 3
4. AGITADOR FANGOS ESPESADOS
5. CALDERINES PRESURIZACION (FLOTACION)
6. BOMBAS DE RECIRCULAICION (FLOTACION)
7. COMPRESORES PRESURIZACION (FLOTACION)
8. ESTACION AUTOMATICA DE POLIELECTROLITO
9. BOMBAS DOSIFICADORAS DE POLIELECTROLITO
10. POLIPASTO
11. CONTENEDORES RESIDUOS TAMICES
12. CUADRO ELECTRICO
13. PLC
14. GRUPO MOTOBOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL
15. EQUIPO TRATAMIENTO DE FANGOS POR ULTRASONIDOS



APROBADO	REVISIONES		
DIRECTOR DE INGENIERIA			
RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN	FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN / FIRMA

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

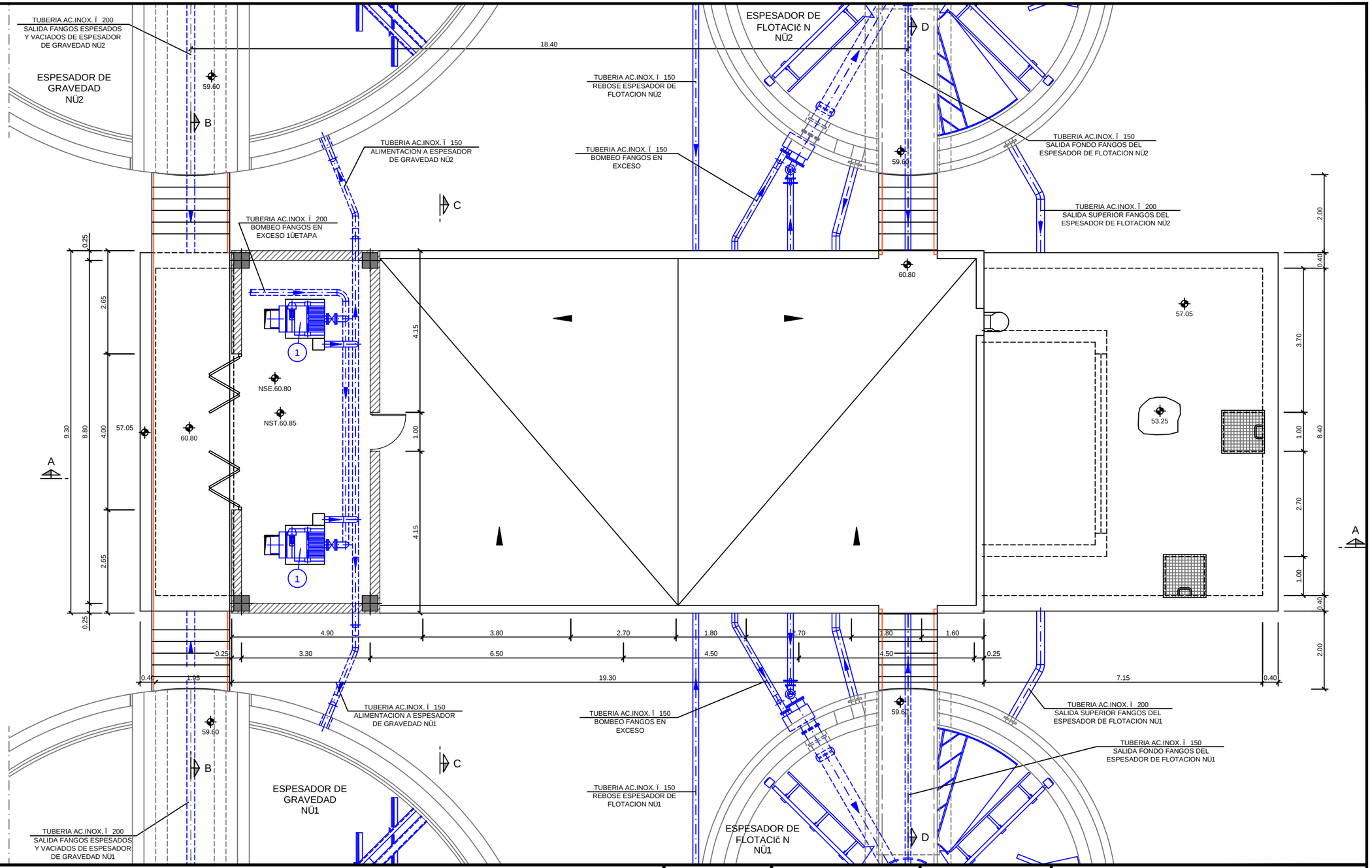
EDIFICIO DE ESPESAMIENTO. PLANTA BAJA

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	21	3 / 8
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	

LEYENDA

1. TAMIZADO FANGOS PRIMARIOS
2. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASE 1
3. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASES 2 y 3
4. AGITADOR FANGOS ESPESADOS
5. CALDERINES PRESURIZACION (FLOTACION)
6. BOMBAS DE RECIRCULAICION (FLOTACION)
7. COMPRESORES PRESURIZACION (FLOTACION)
8. ESTACION AUTOMATICA DE POLIELECTROLITO
9. BOMBAS DOSIFICADORAS DE POLIELECTROLITO
10. POLIPASTO
11. CONTENEDORES RESIDUOS TAMICES
12. CUADRO ELECTRICO
13. PLC
14. GRUPO MOTOBOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL
15. EQUIPO TRATAMIENTO DE FANGOS POR ULTRASONIDOS



ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

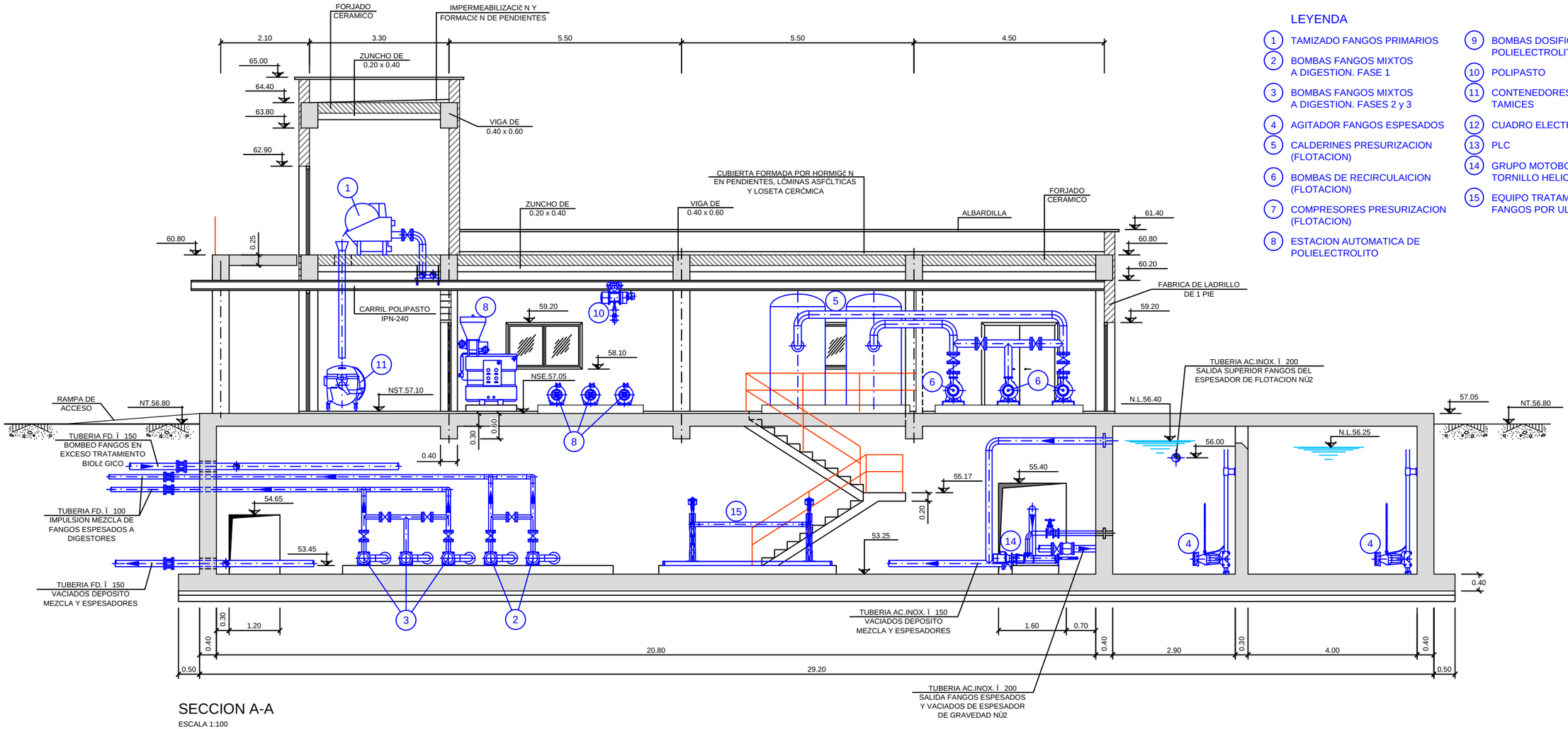
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE ESPESAMIENTO. PLANTA CUBIERTA

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVA

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	21	4 / 8
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	

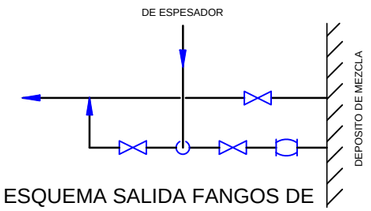


LEYENDA

1. TAMIZADO FANGOS PRIMARIOS
2. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASE 1
3. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASES 2 y 3
4. AGITADOR FANGOS ESPESADOS
5. CALDERINES PRESURIZACION (FLOTACION)
6. BOMBAS DE RECIRCULAICION (FLOTACION)
7. COMPRESORES PRESURIZACION (FLOTACION)
8. ESTACION AUTOMATICA DE POLIELECTROLITO
9. BOMBAS DOSIFICADORAS DE POLIELECTROLITO
10. POLIPASTO
11. CONTENEDORES RESIDUOS TAMICES
12. CUADRO ELECTRICO
13. PLC
14. GRUPO MOTOBOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL
15. EQUIPO TRATAMIENTO DE FANGOS POR ULTRASONIDOS

SECCION A-A

ESCALA 1:100



ESQUEMA SALIDA FANGOS DE ESPESADOR DE FLOTACION

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

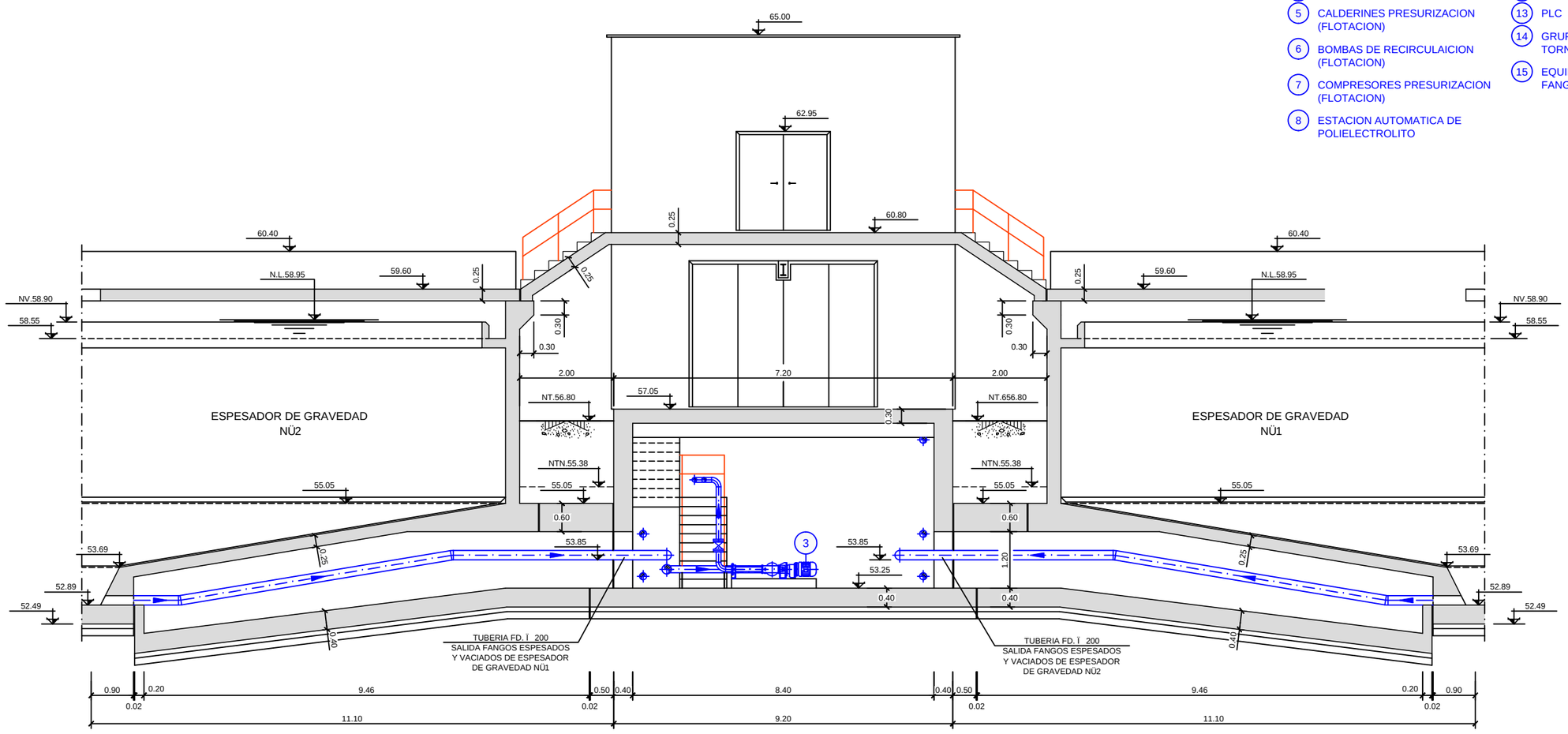
EDIFICIO DE ESPESAMIENTO. SECCIÓN A-A

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	21	5
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	8
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	

LEYENDA

1. TAMIZADO FANGOS PRIMARIOS
2. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASE 1
3. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASES 2 y 3
4. AGITADOR FANGOS ESPESADOS
5. CALDERINES PRESURIZACION (FLOTACION)
6. BOMBAS DE RECIRCULAICION (FLOTACION)
7. COMPRESORES PRESURIZACION (FLOTACION)
8. ESTACION AUTOMATICA DE POLIELECTROLITO
9. BOMBAS DOSIFICADORAS DE POLIELECTROLITO
10. POLIPASTO
11. CONTENEDORES RESIDUOS TAMICES
12. CUADRO ELECTRICO
13. PLC
14. GRUPO MOTOBOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL
15. EQUIPO TRATAMIENTO DE FANGOS POR ULTRASONIDOS



SECCION B-B

ESCALA 1:100

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

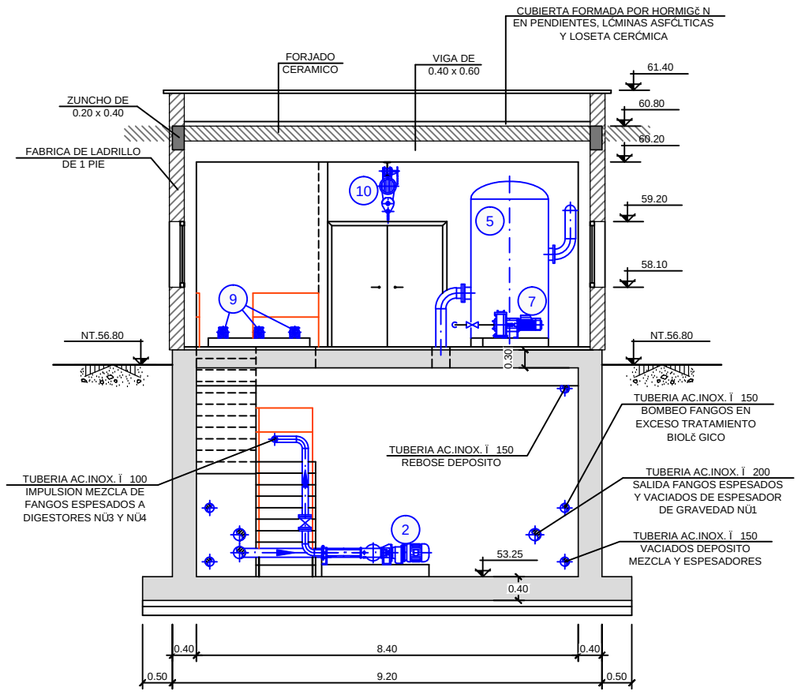
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE ESPESAMIENTO. SECCIÓN B-B

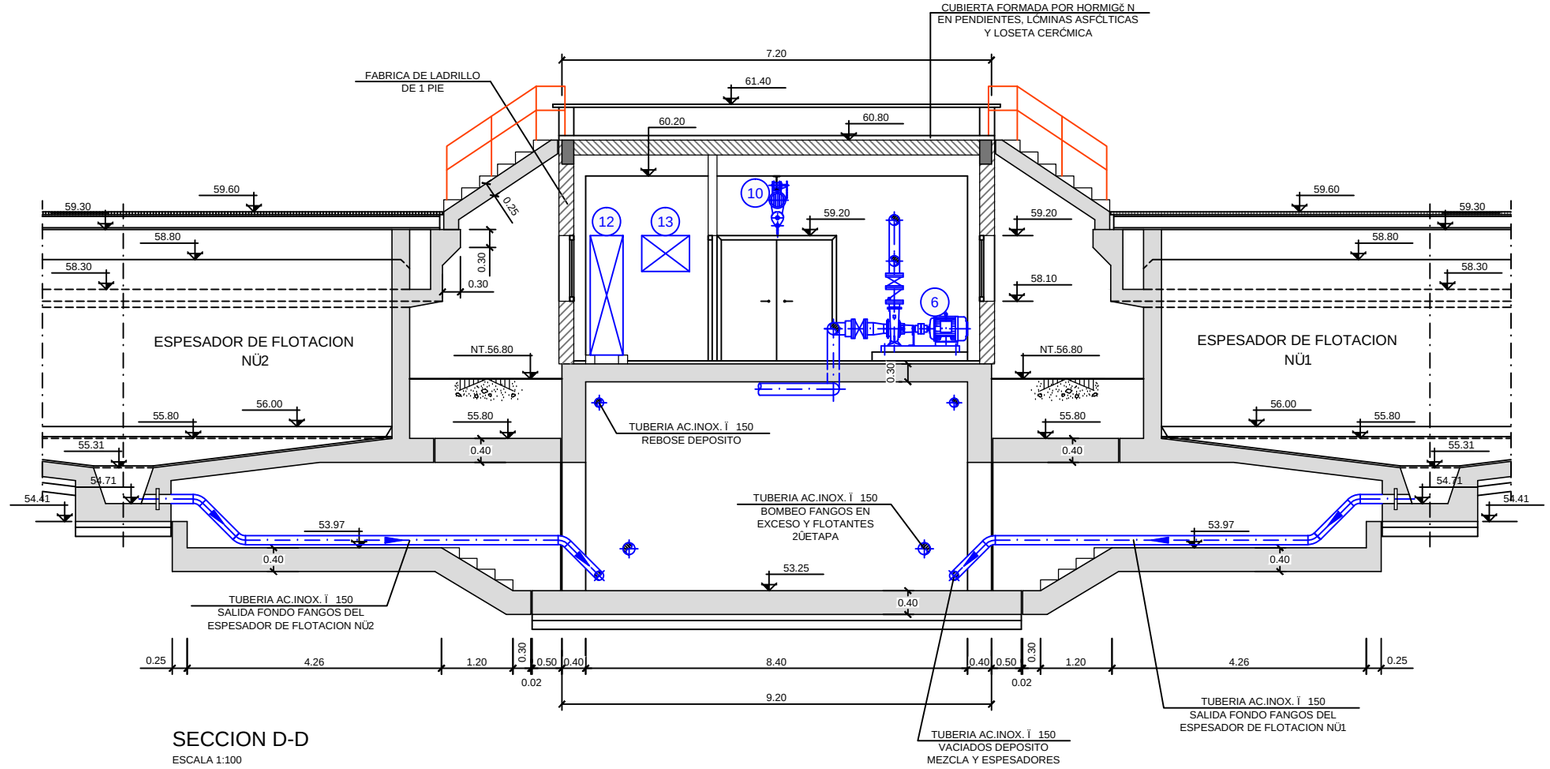
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	21	6
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	8
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



SECCION C-C

ESCALA 1:100



SECCION D-D

ESCALA 1:100

LEYENDA

1. TAMIZADO FANGOS PRIMARIOS
2. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASE 1
3. BOMBAS FANGOS MIXTOS A DIGESTION. FASES 2 y 3
4. AGITADOR FANGOS ESPESADOS
5. CALDERINES PRESURIZACION (FLOTACION)
6. BOMBAS DE RECIRCULAICION (FLOTACION)
7. COMPRESORES PRESURIZACION (FLOTACION)
8. ESTACION AUTOMATICA DE POLIELECTROLITO
9. BOMBAS DOSIFICADORAS DE POLIELECTROLITO
10. POLIPASTO
11. CONTENEDORES RESIDUOS TAMICES
12. CUADRO ELECTRICO
13. PLC
14. GRUPO MOTOBOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL
15. EQUIPO TRATAMIENTO DE FANGOS POR ULTRASONIDOS

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

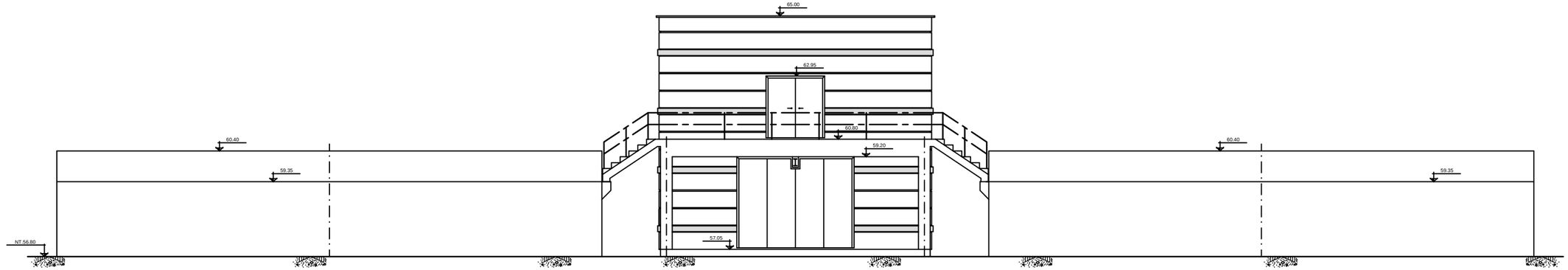
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE ESPESAMIENTO. SECCIONES C-C y D-D

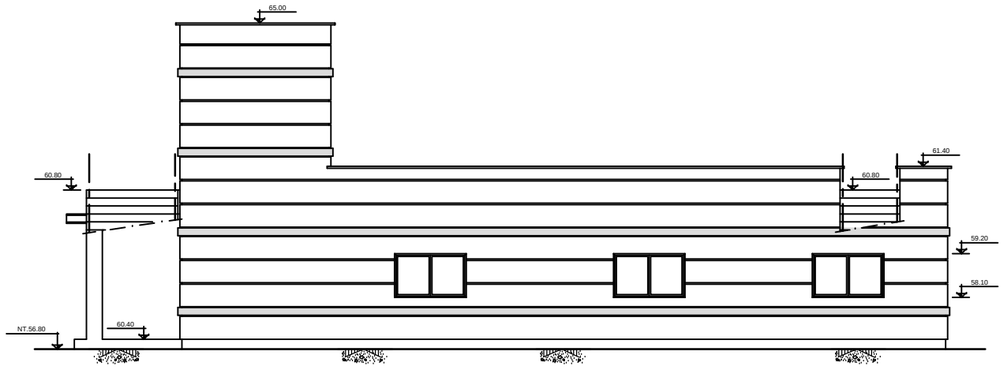
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	21	7
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	8
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



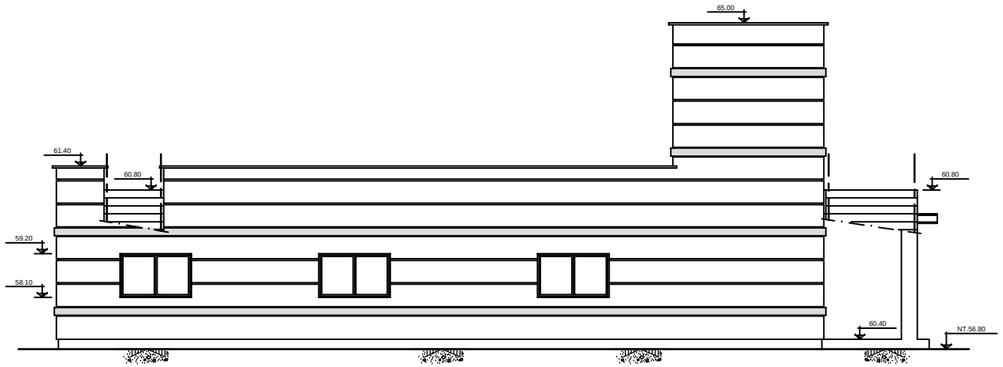
ALZADO "1"

ESCALA 1:150



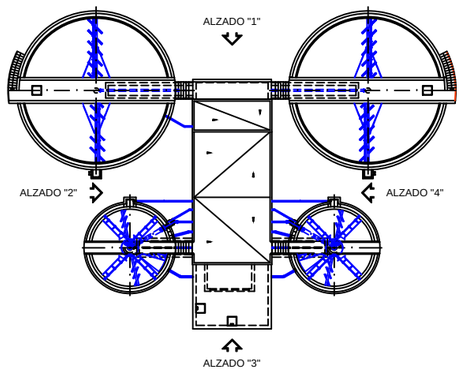
ALZADO "2"

ESCALA 1:150



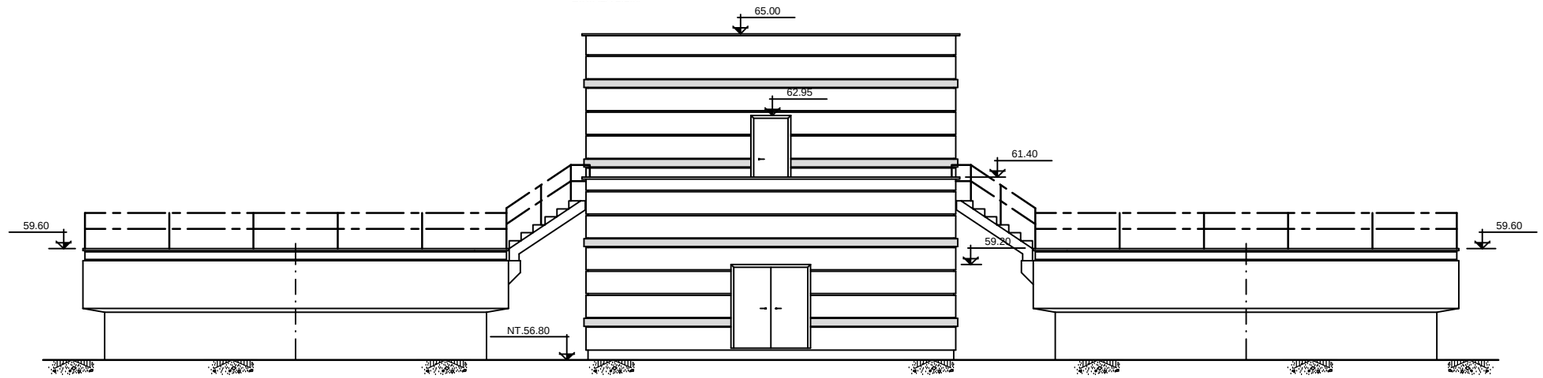
ALZADO "4"

ESCALA 1:150



PLANTA ESQUEMATICA

S/E



ALZADO "3"

ESCALA 1:150

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

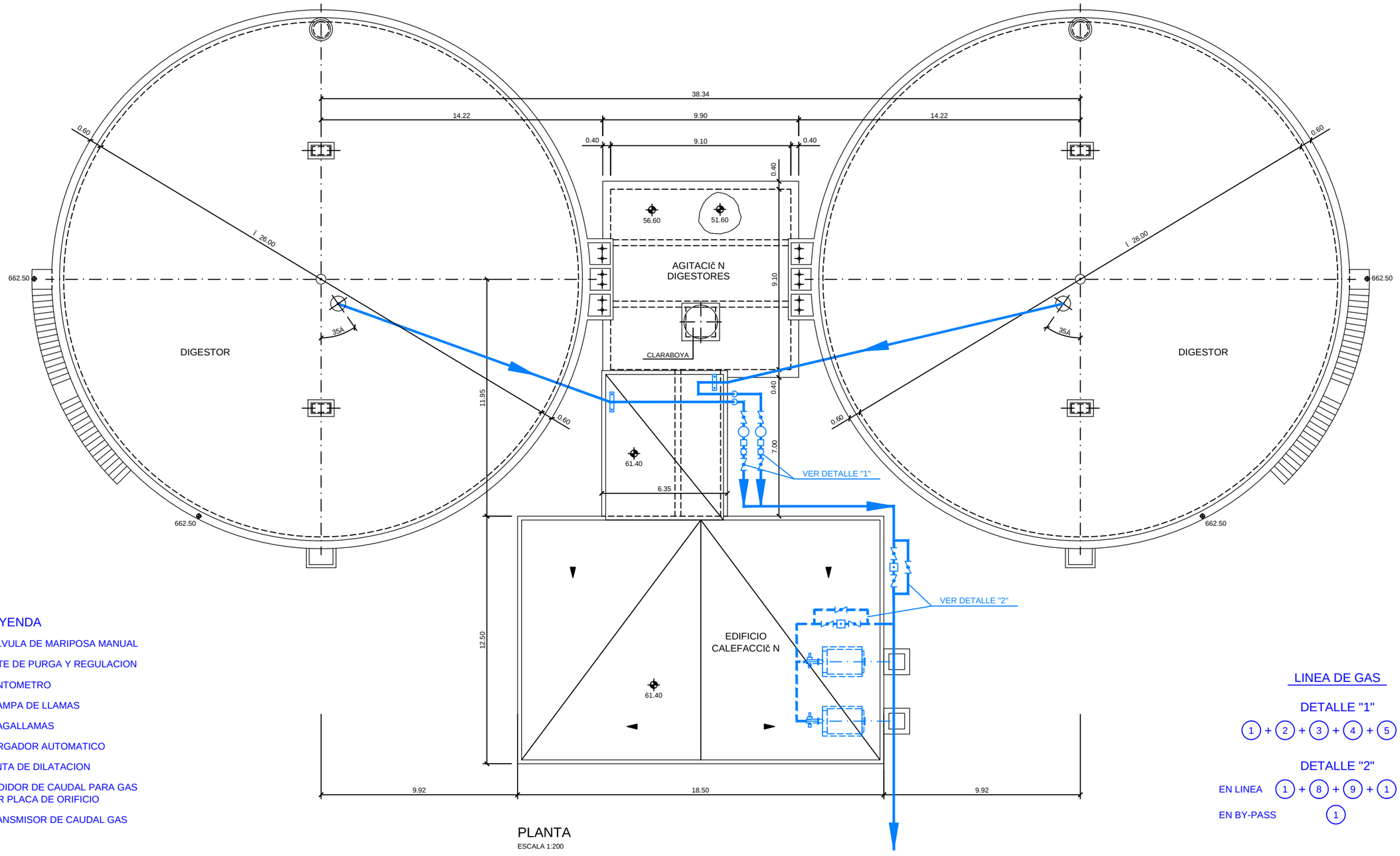
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE ESPESAMIENTO. ALZADOS

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	21	8
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	8



PLANTA

ESCALA 1:200

LEYENDA

1. VALVULA DE MARIPOSA MANUAL
2. BOTE DE PURGA Y REGULACION
3. VENTOMETRO
4. TRAMPA DE LLAMAS
5. APAGALLAMAS
6. PURGADOR AUTOMATICO
7. JUNTA DE DILATACION
8. MEDIDOR DE CAUDAL PARA GAS POR PLACA DE ORIFICIO
9. TRANSMISOR DE CAUDAL GAS

LINEA DE GAS

DETALLE "1"

(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (1)

DETALLE "2"

EN LINEA (1) + (8) + (9) + (1)

EN BY-PASS (1)

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

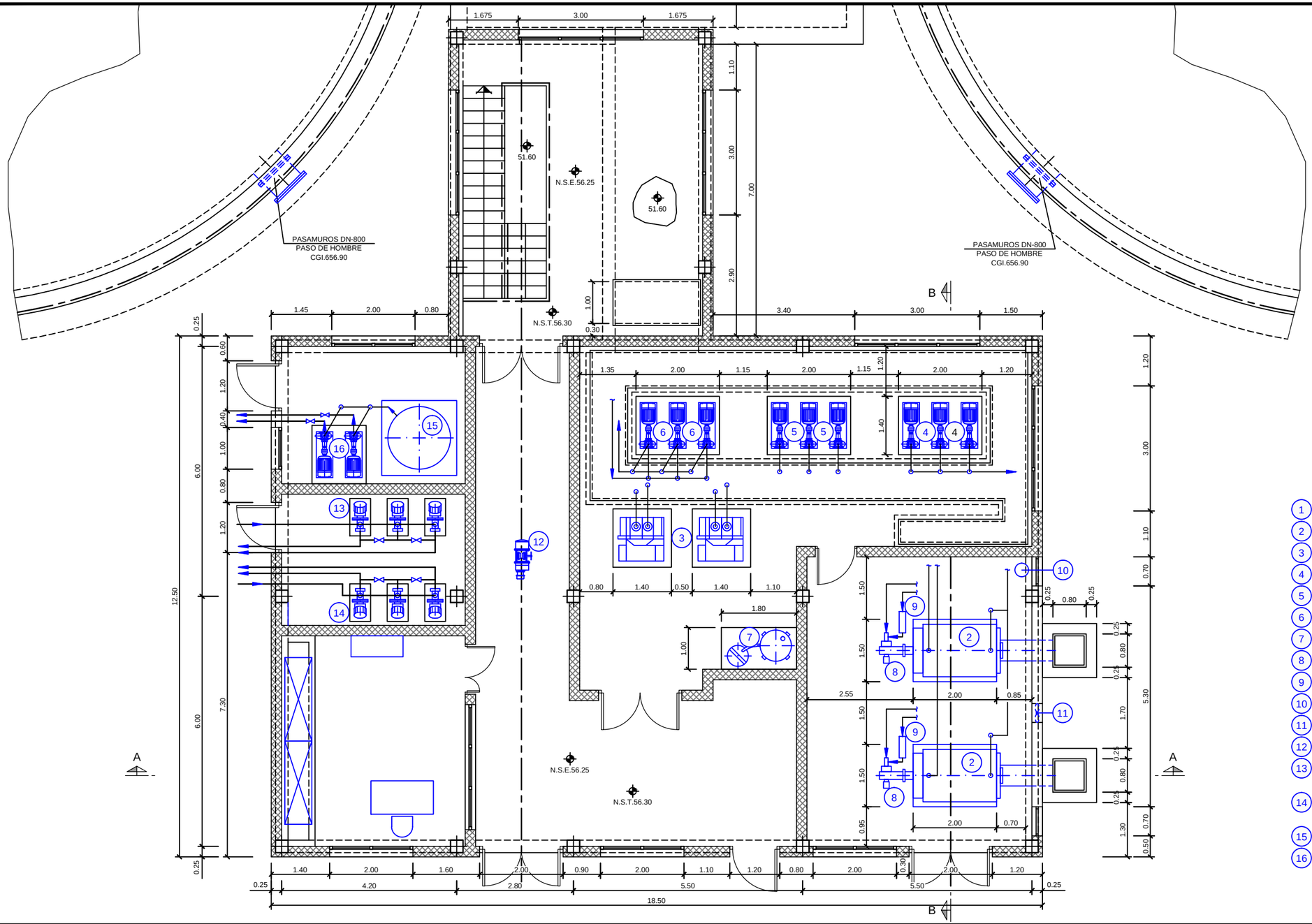
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DIGESTION. PLANTA GENERAL

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:200	22	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	6
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



LEYENDA

1. BOMBAS AGITACION DIGESTORES
2. CALDERA DE AGUA CALIENTE
3. INTERCAMBIADOR DE CALOR
4. BOMBAS RECIRCULACION CALDERAS
5. BOMBAS AGUA CALIENTE
6. BOMBAS FANGOS A CALENTAR
7. DESCALCIFICADOR DE AGUA
8. QUEMADOR
9. RAMPA DE GAS
10. VASO DE EXPANSION
11. VENTILADOR EXTRACTOR
12. POLIPASTO ELECTRICO 1600 Kg.
13. BOMBAS DOSIFICADORAS DE CLORURO FERRICO A BALSAS BIOLOGICO (FUTURO)
14. BOMBAS DOSIFICADORAS DE CLORURO FERRICO A TRATAMIENTO DE GAS
15. DEPOSITO DE CAL
16. BOMBAS CAL A DIGESTORES PARA CORRECCION DEL Ph

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

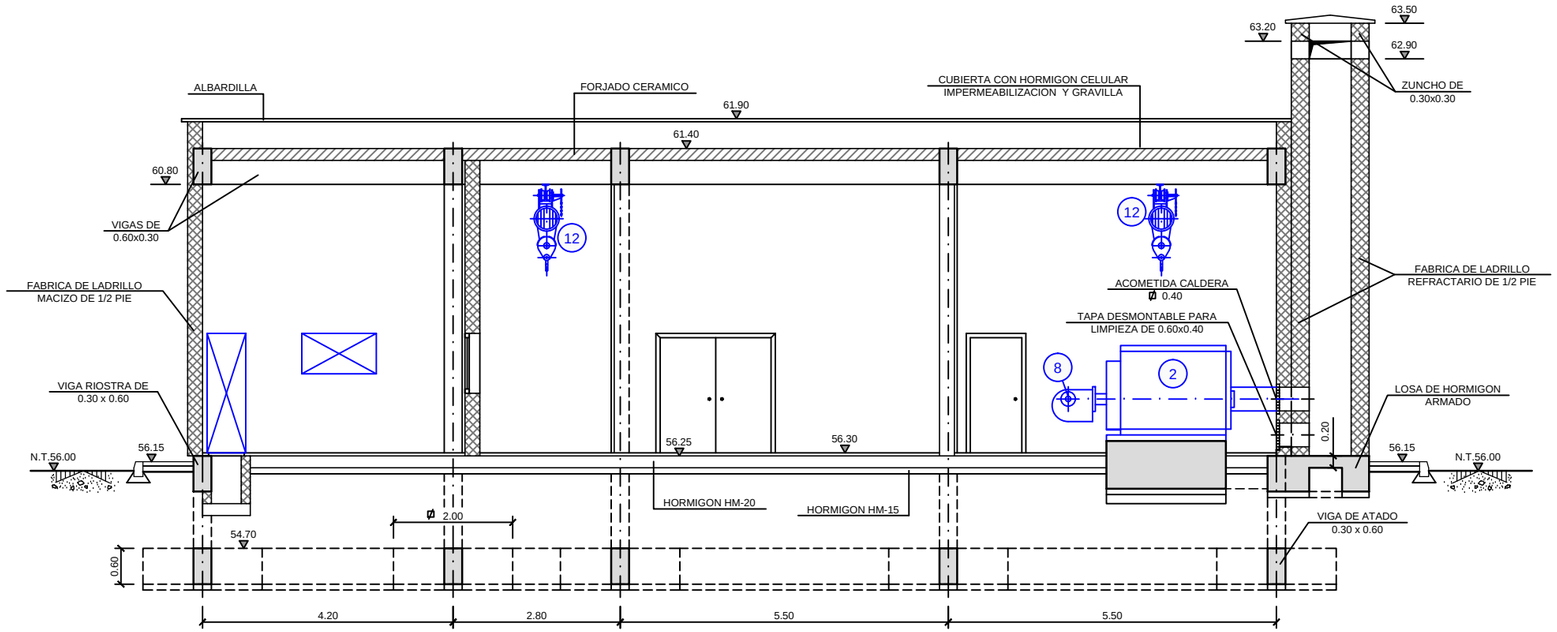
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DIGESTION. PLANTA DISTRIBUCIÓN

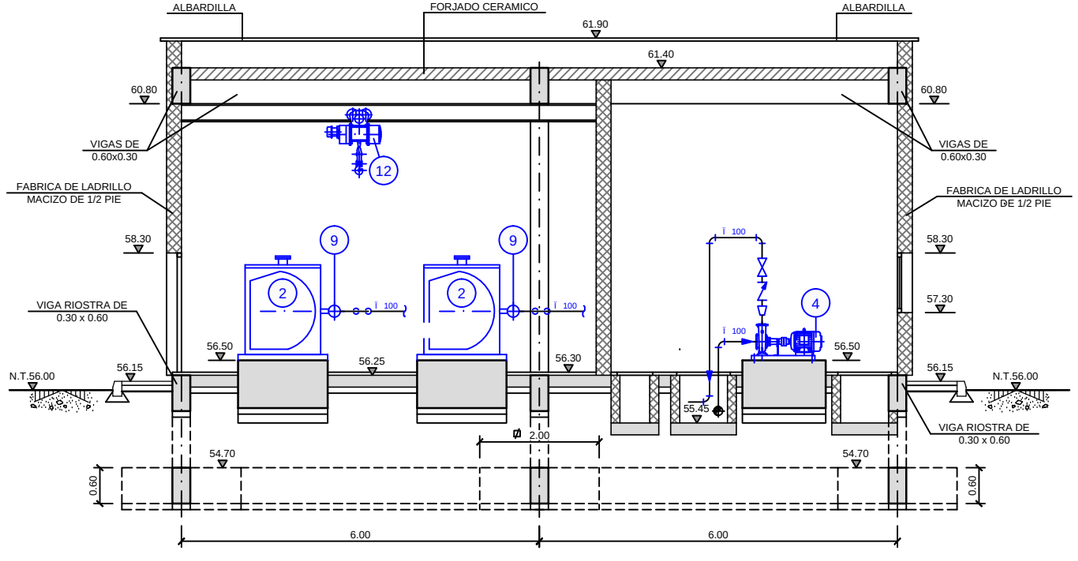
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	22	2 / 6
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



SECCION A-A

ESCALA 1:100



SECCION B-B

ESCALA 1:100

LEYENDA

1. BOMBAS AGITACION DIGESTORES
2. CALDERA DE AGUA CALIENTE
3. INTERCAMBIADOR DE CALOR
4. BOMBAS RECIRCULACION CALDERAS
5. BOMBAS AGUA CALIENTE
6. BOMBAS FANGOS A CALENTAR
7. DESCALCIFICADOR DE AGUA
8. QUEMADOR
9. RAMPA DE GAS
10. VASO DE EXPANSION
11. VENTILADOR EXTRACTOR
12. POLIPASTO ELECTRICO 1600 Kg.

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

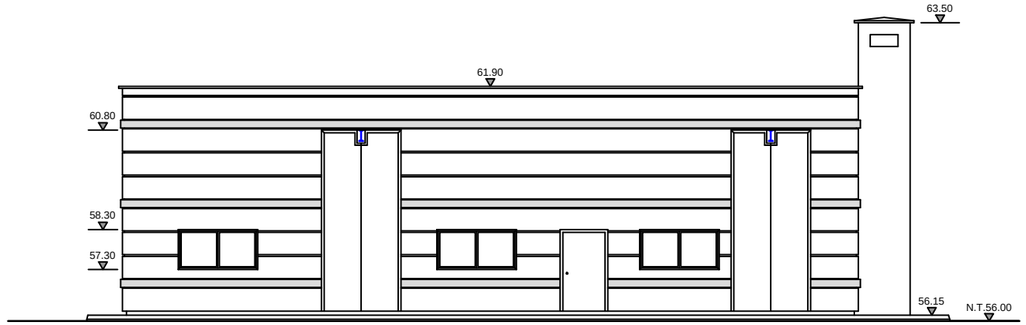
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DIGESTION. SECCIONES

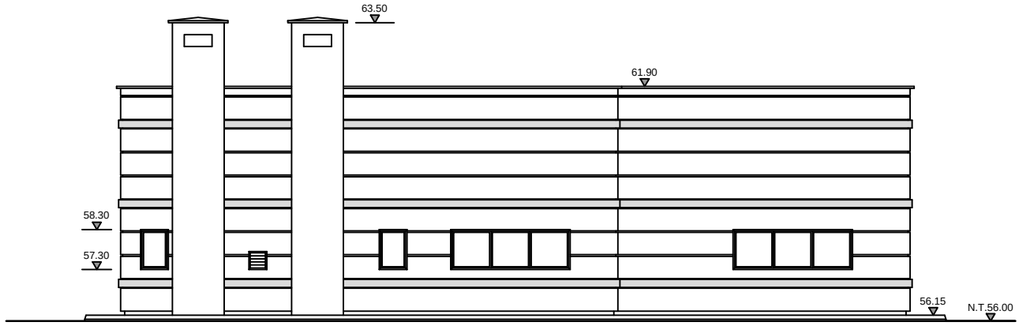
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	22	3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	6
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



ALZADO "1"

ESCALA 1:150

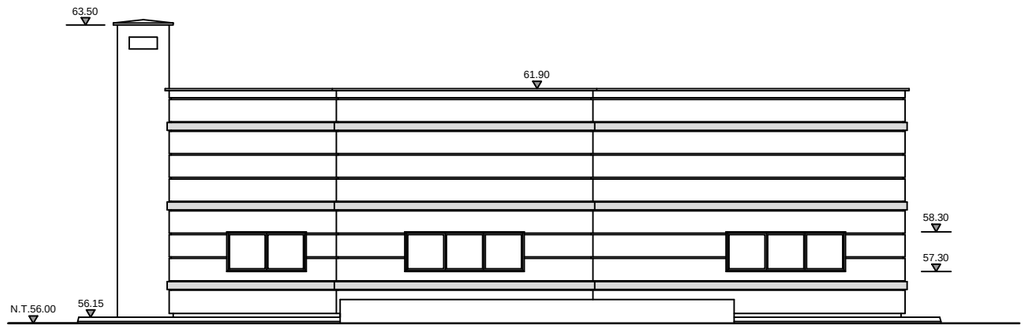


ALZADO "2"

ESCALA 1:150

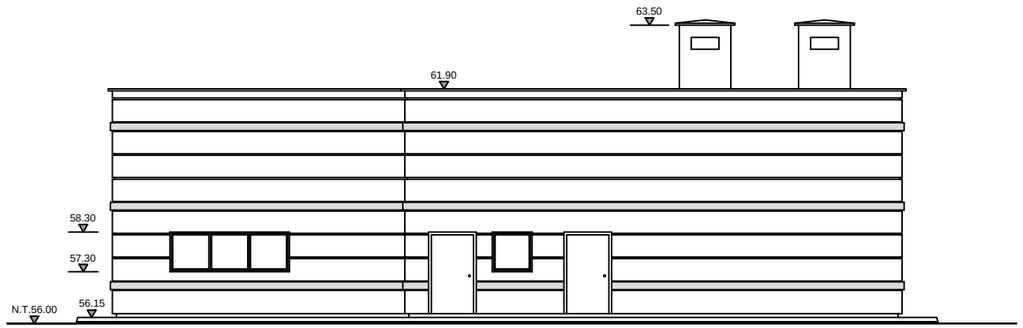
PLANTA ESQUEMATICA

S/E



ALZADO "3"

ESCALA 1:150



ALZADO "4"

ESCALA 1:150

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

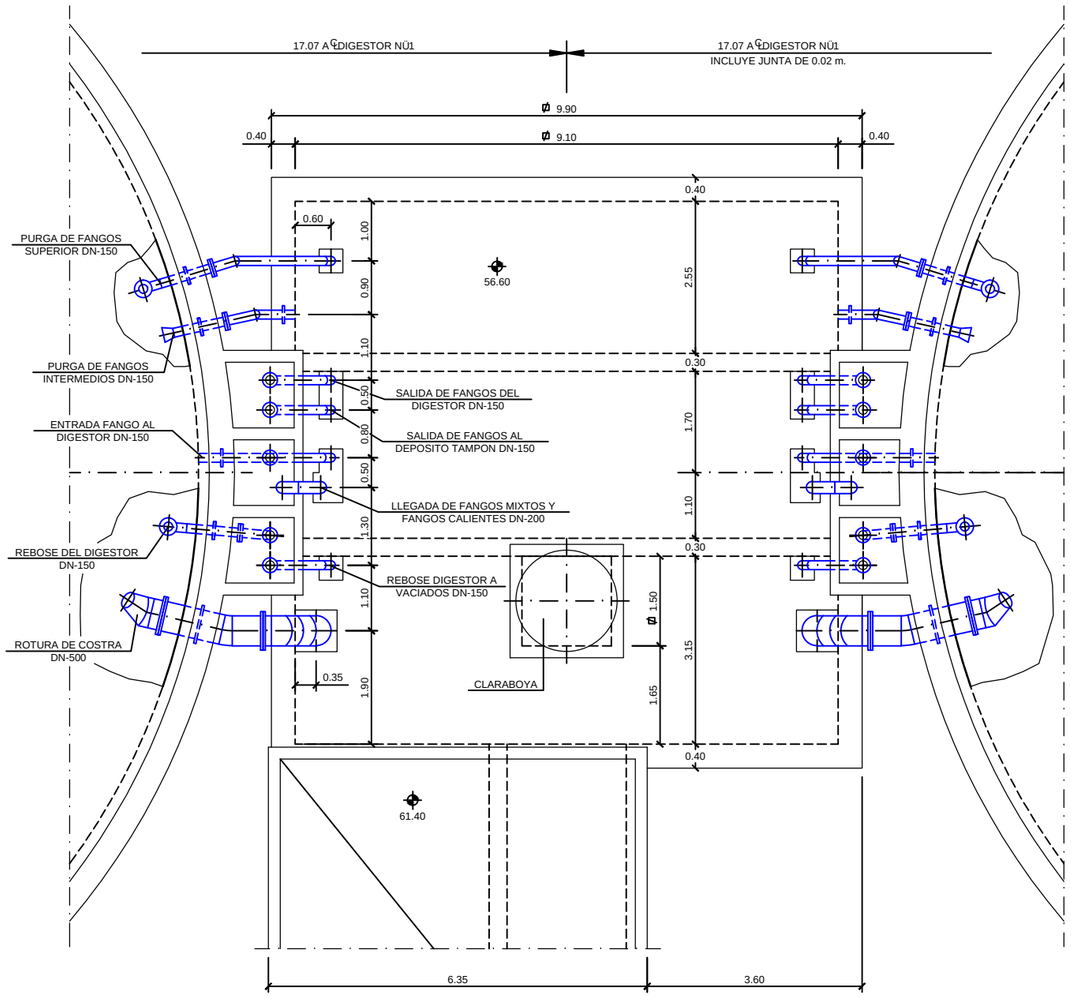
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DIGESTION. ALZADOS

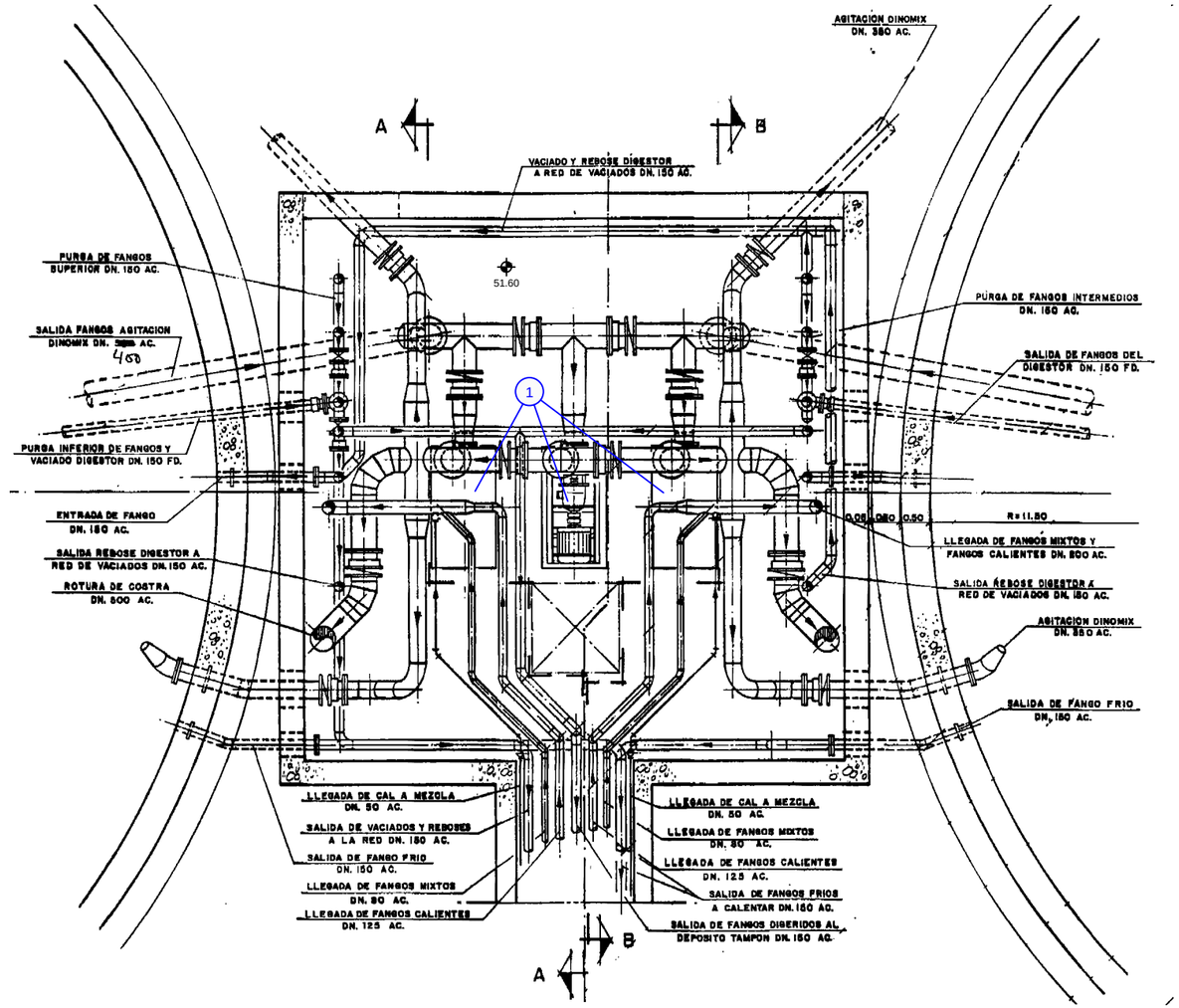
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:150	22	4
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	6
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



PLANTA CUBIERTA

ESCALA 1:100



PLANTA A COTA 51.60

ESCALA 1:100

LEYENDA

(1) BOMBAS AGITACION DIGESTORES

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

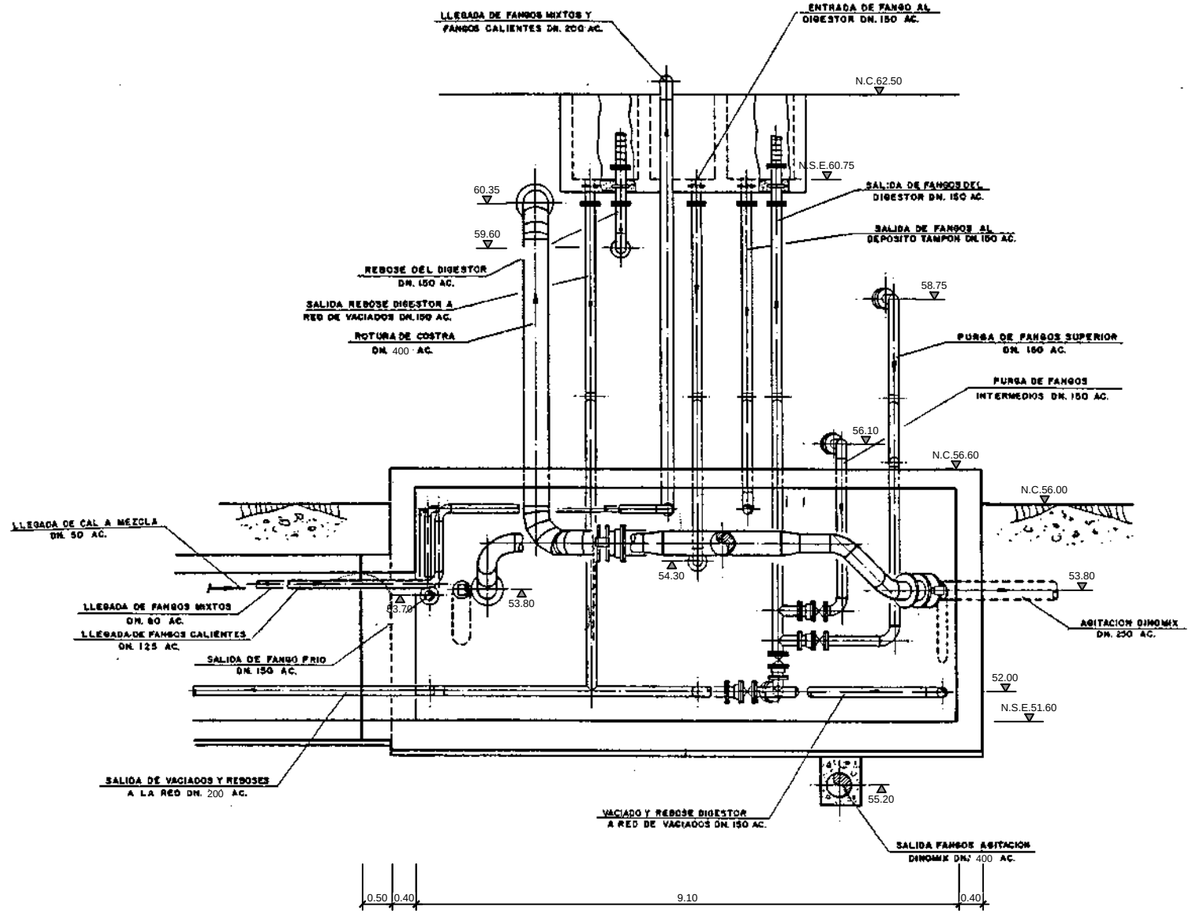
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DIGESTION. AGITACION DIGESTORES. PLANTAS

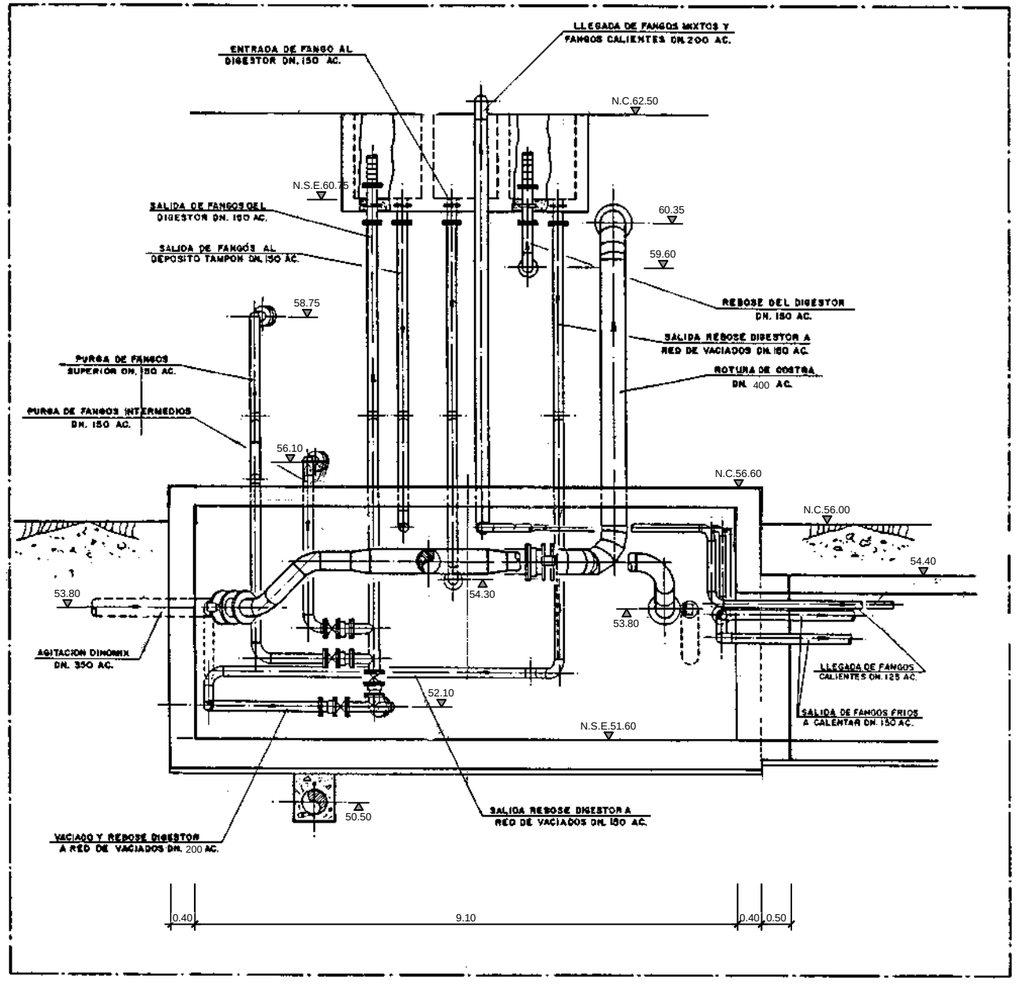
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	22	5 / 6
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



SECCION A-A

ESCALA 1:50



SECCION B-B

ESCALA 1:50

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

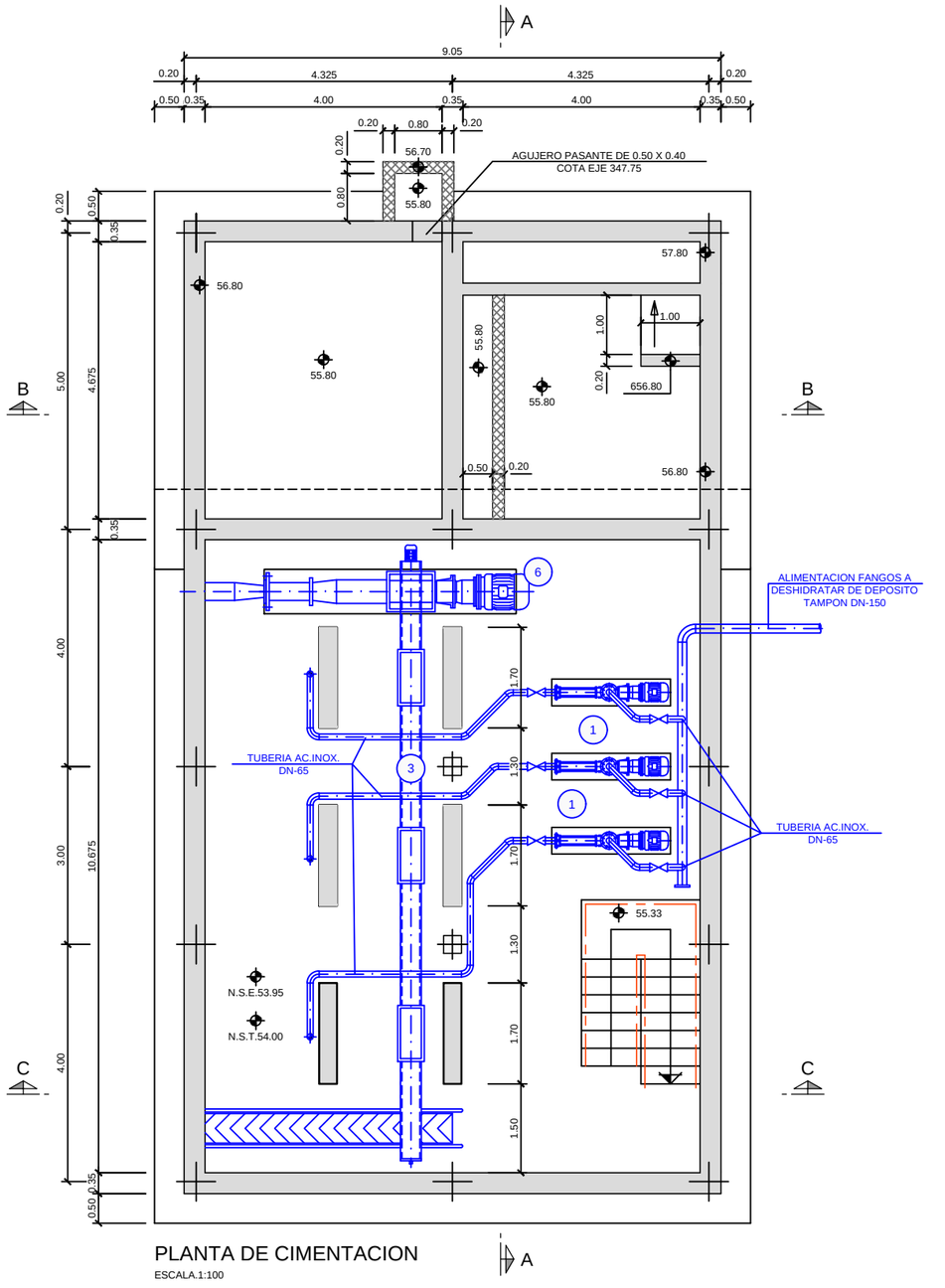
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DIGESTION. AGITACION DIGESTORES. SECCIONES

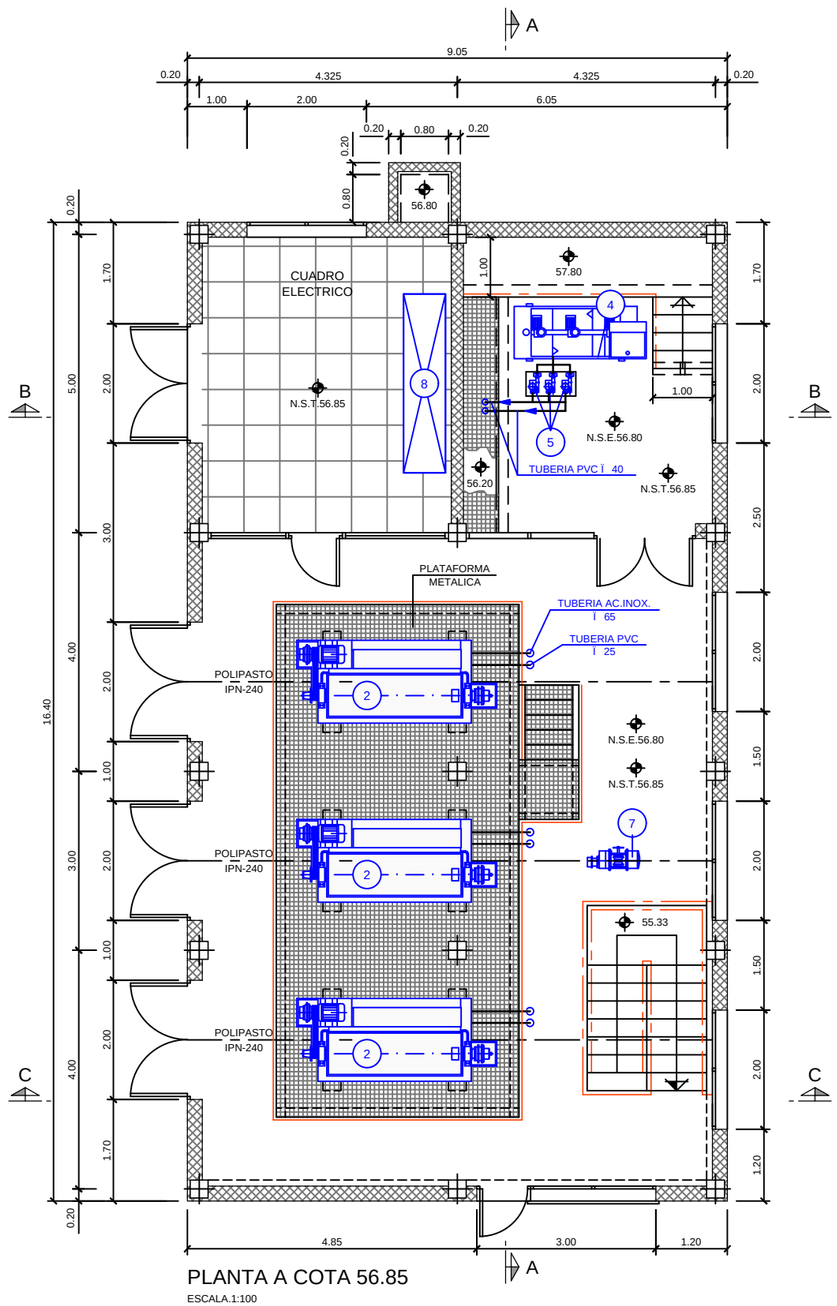
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	22	6
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	6
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



PLANTA DE CIMENTACION

ESCALA.1:100



PLANTA A COTA 56.85

ESCALA.1:100

LEYENDA

1. BOMBAS FANGOS DIGERIDOS A DESHIDRATACION
2. CENTRIFUGAS DECANTADORAS
3. TORNILLO TRANSPORTADOR
4. ESTACION AUTOMATICA POLIELECTROLITO
5. BOMBAS DOSIFICADORAS POLIELECTROLITO DESHIDRATACION
6. BOMBAS TRANSPORTE FANGOS DESHIDRATADOS
7. POLIPASTO ELECTRICO 2500 Kg
8. CUADRO ELECTRICO

LEYENDA

N.T.	NIVEL TERRENO
N.S.T.	NIVEL SOLERA TERMINADA
N.S.E.	NIVEL SUELO ESTRUCTURAL

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

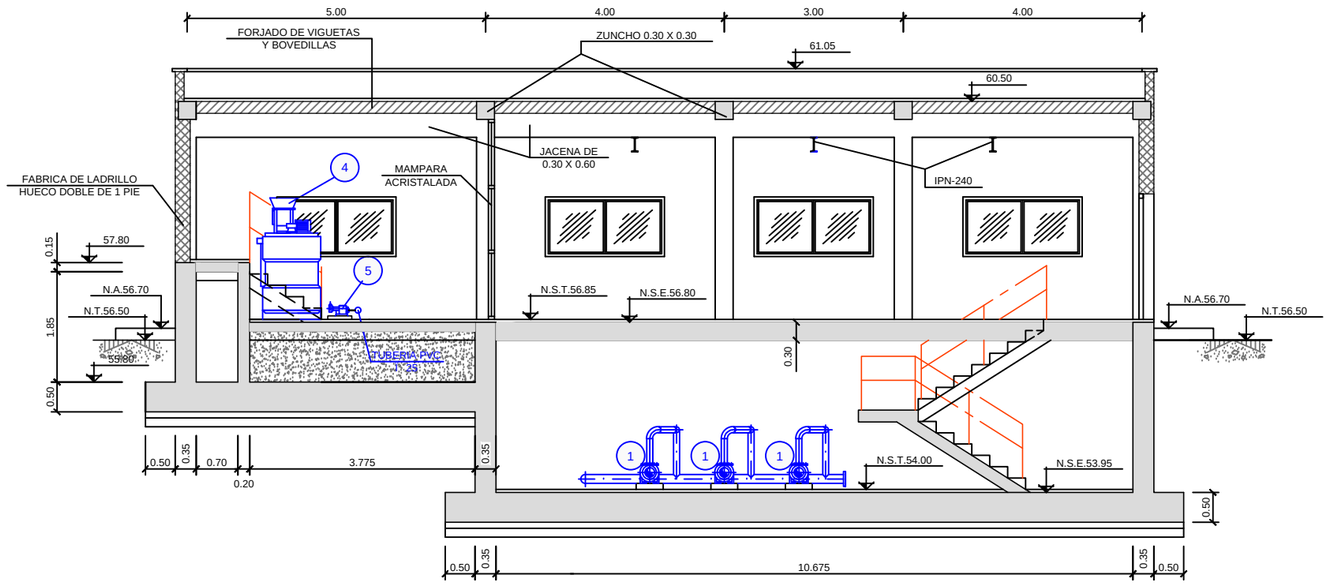
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DESHIDRATACION. PLANTAS

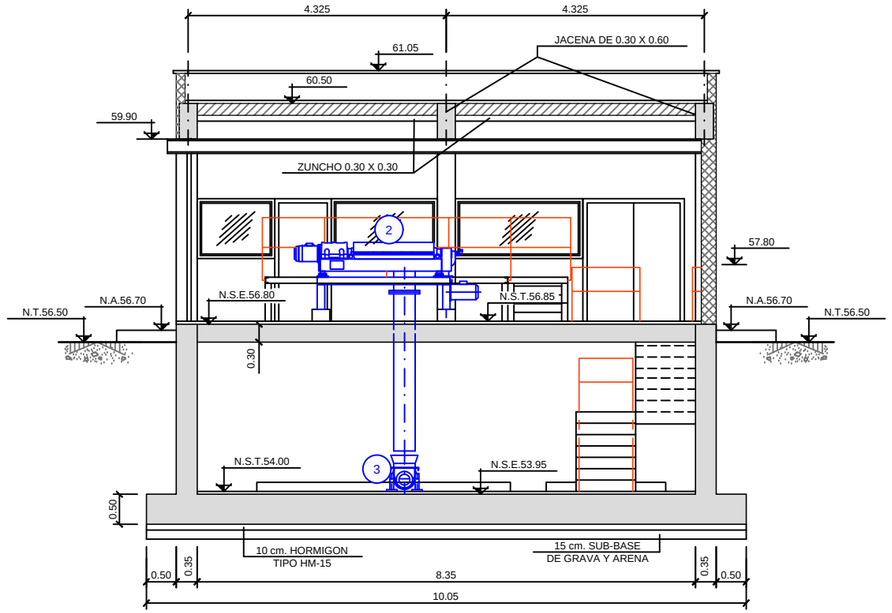
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	23	1
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	3



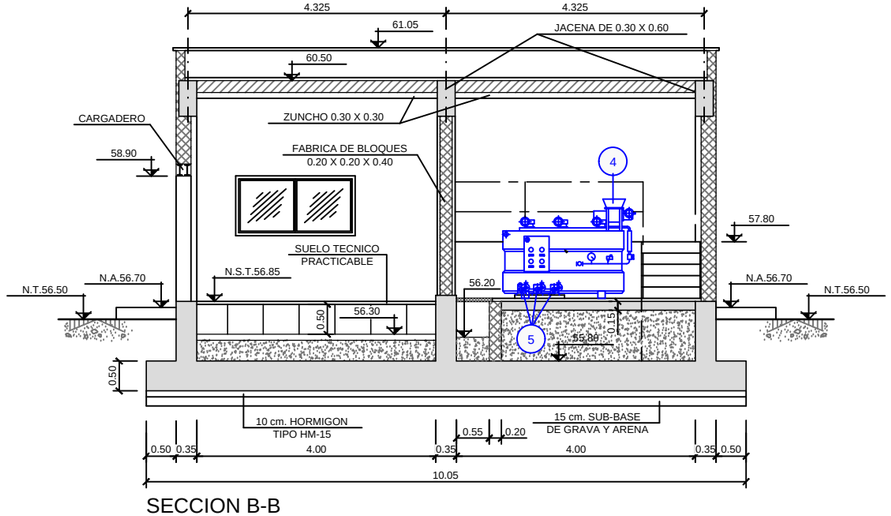
SECCION A-A

ESCALA.1:100



SECCION C-C

ESCALA.1:100



SECCION B-B

ESCALA.1:100

LEYENDA

1. BOMBAS FANGOS DIGERIDOS A DESHIDRATACION
2. CENTRIFUGAS DECANTADORAS
3. TORNILLO TRANSPORTADOR
4. ESTACION AUTOMATICA POLIELECTROLITO
5. BOMBAS DOSIFICADORAS POLIELECTROLITO DESHIDRATACION
6. BOMBAS TRANSPORTE FANGOS DESHIDRATADOS
7. POLIPASTO ELECTRICO 2500 Kg
8. CUADRO ELECTRICO

LEYENDA

N.T.	NIVEL TERRENO
N.S.T.	NIVEL SOLERA TERMINADA
N.S.E.	NIVEL SUELO ESTRUCTURAL

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

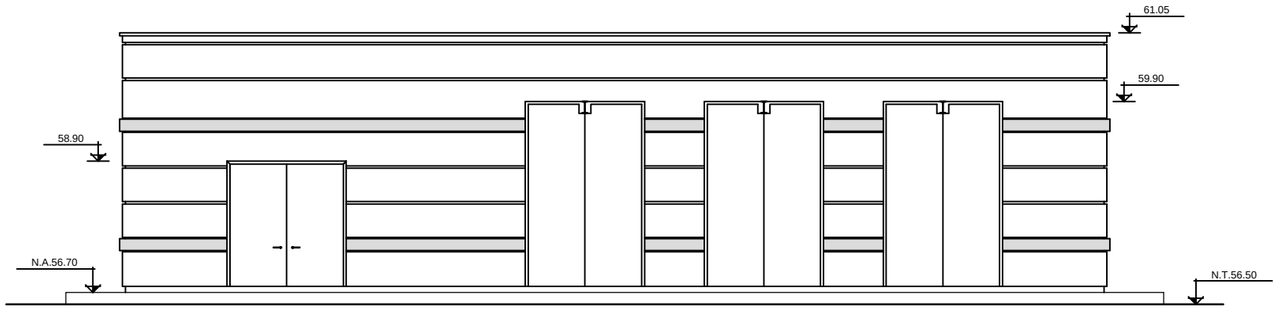
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DESHIDRATACION. SECCIONES

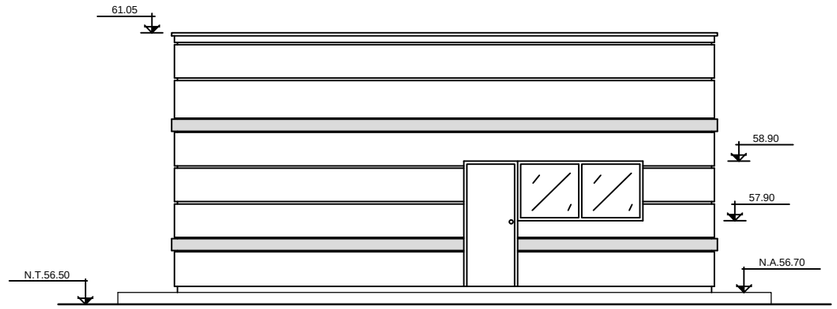
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	23	2 / 3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



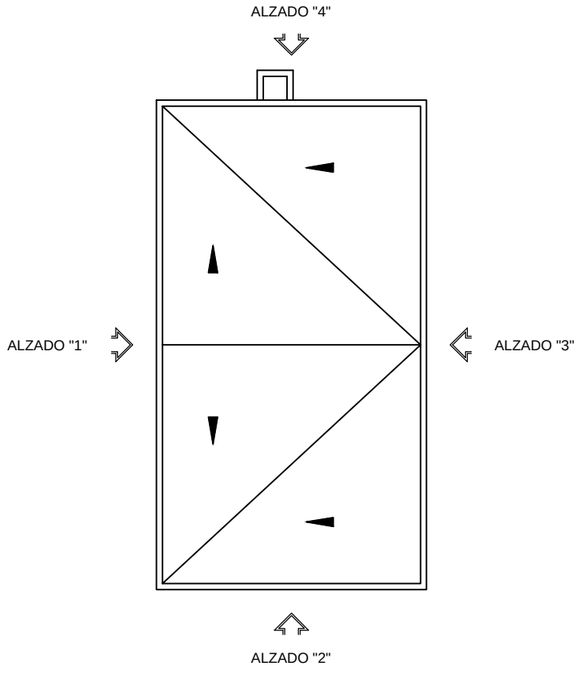
ALZADO "1"

ESCALA 1:100



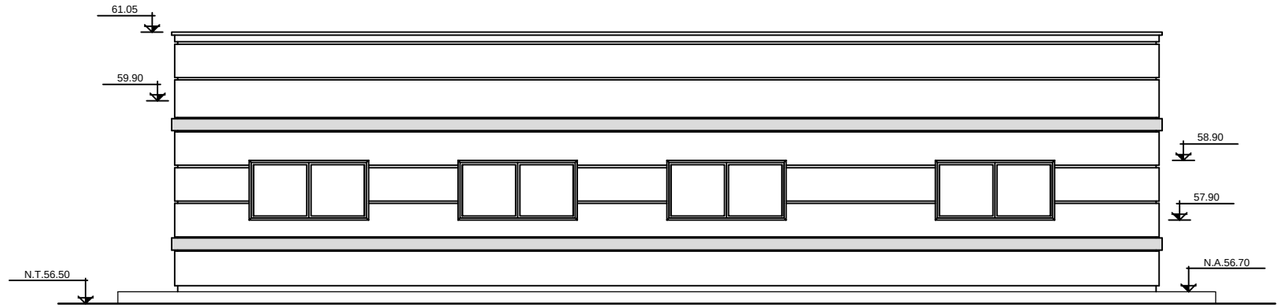
ALZADO "2"

ESCALA 1:100



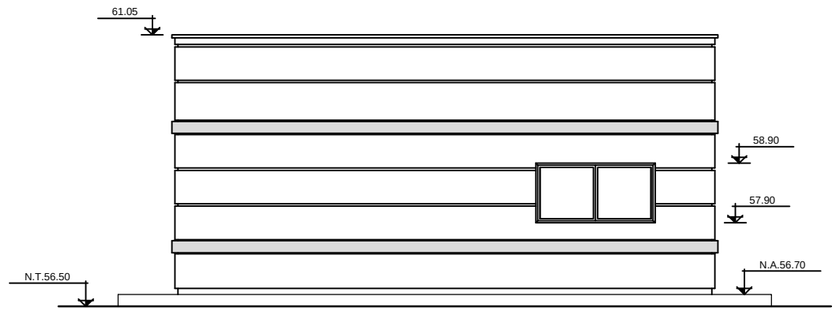
PLANTA DE CUBIERTA

S/E



ALZADO "3"

ESCALA 1:100



ALZADO "4"

ESCALA 1:100

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

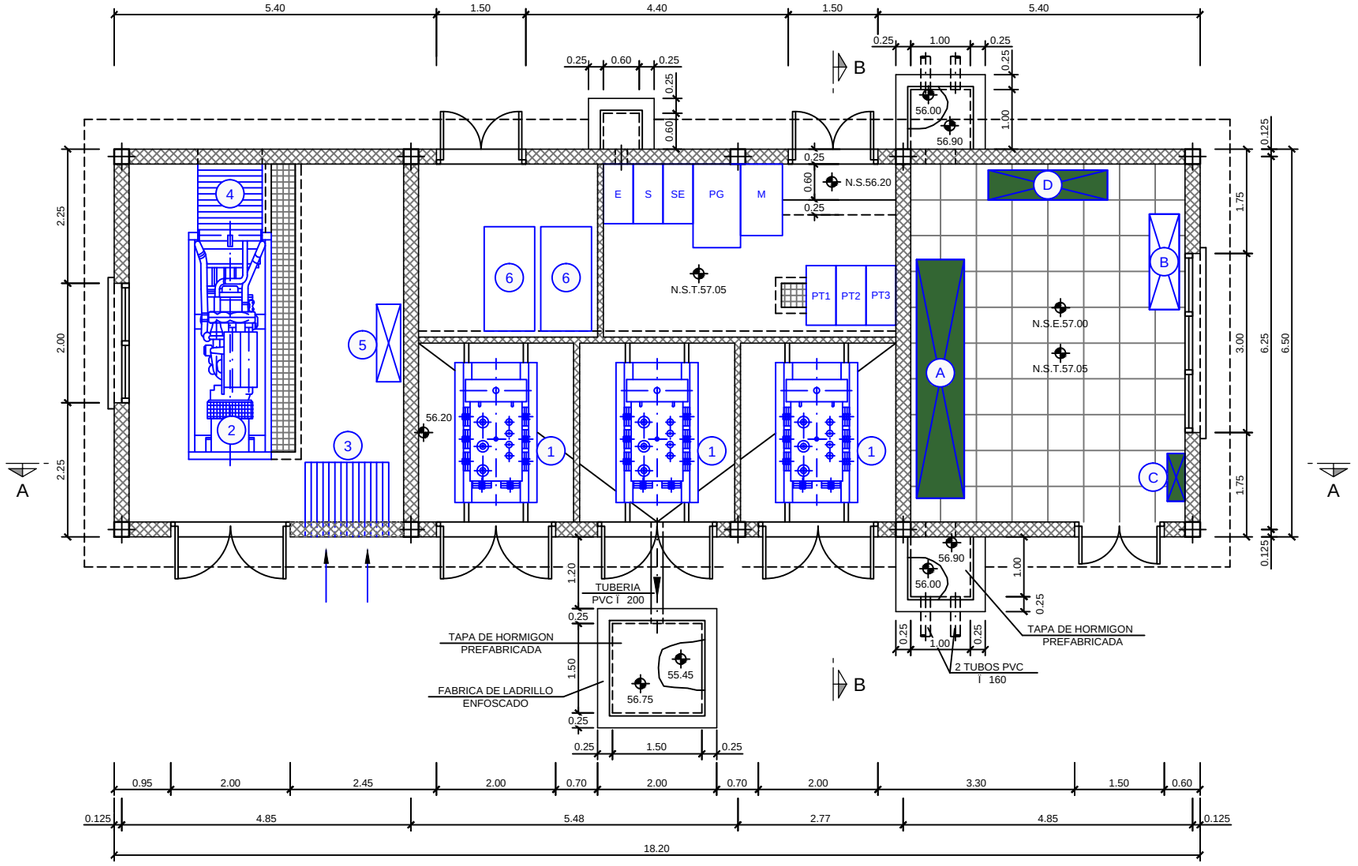
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DESHIDRATACION. ALZADOS

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	23	3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



PLANTA

ESCALA 1:100

LEYENDA

A	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE B.T.
B	CUADRO MEJORA FACTOR DE POTENCIA
C	CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO Y SERVICIOS
D	CUADRO PLC
E	CELDA DE ENTRADA
S	CELDA DE SALIDA
SE	CELDA DE SECCIONAMIENTO
PG	CELDA DE PROTECCION GENERAL
M	CELDA DE MEDIDA
PT1	CELDA DE PROTECCION TRANSFORMADOR NÜ1 - 1600 KVA
PT2	CELDA DE PROTECCION TRANSFORMADOR NÜ2 - 1600 KVA
PT3	CELDA DE PROTECCION TRANSFORMADOR NÜ3 - 1600 KVA
1	TRANSFORMADOR POTENCIA 1000 Kva. NÜ1
2	GRUPO ELECTROGENO DE EMERGENCIA
3	FILTRO ENTRADA DE AIRE
4	FILTRO SALIDA DE AIRE
5	CUADRO GRUPO
6	DEPOSITO DE GASOLEO

LEYENDA

N.T.	NIVEL TERRENO
N.S.T.	NIVEL SOLERA TERMINADA
N.S.E.	NIVEL SUELO ESTRUCTURAL

ingeagua

INCLAM Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

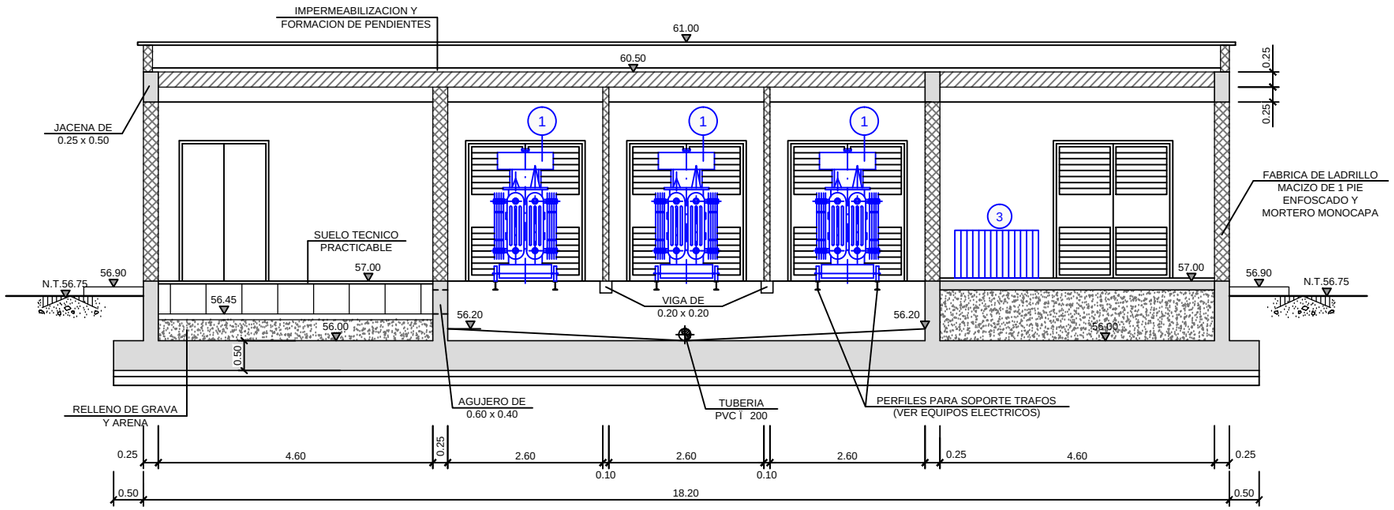
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE TRANSFORMACION. PLANTA

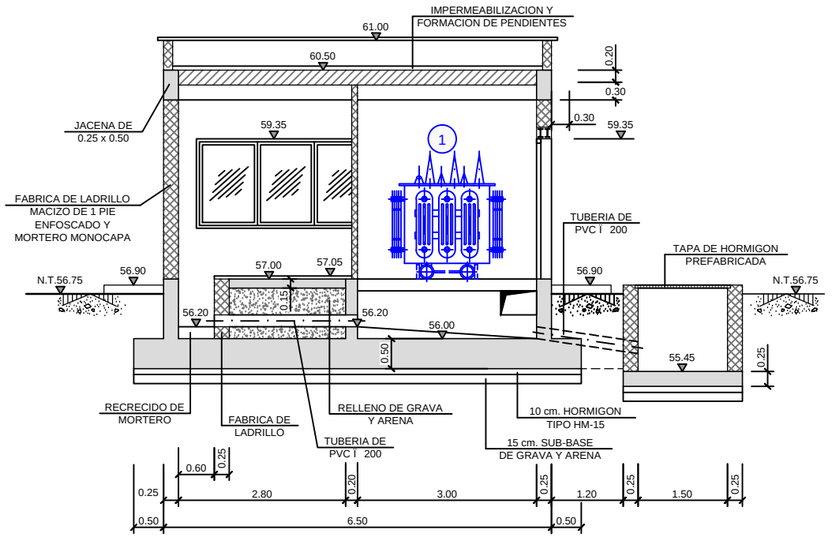
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	24	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



SECCION A-A

ESCALA 1:100



SECCION B-B

ESCALA 1:100

LEYENDA

A	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE B.T.
B	CUADRO MEJORA FACTOR DE POTENCIA
C	CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO Y SERVICIOS
D	CUADRO PLC
E	CELDA DE ENTRADA
S	CELDA DE SALIDA
SE	CELDA DE SECCIONAMIENTO
PG	CELDA DE PROTECCION GENERAL
M	CELDA DE MEDIDA
PT1	CELDA DE PROTECCION TRANSFORMADOR NÜ1 - 1600 KVA
PT2	CELDA DE PROTECCION TRANSFORMADOR NÜ2 - 1600 KVA
PT3	CELDA DE PROTECCION TRANSFORMADOR NÜ3 - 1600 KVA
1	TRANSFORMADOR POTENCIA 1000 Kva. NÜ1
2	GRUPO ELECTROGENO DE EMERGENCIA
3	FILTRO ENTRADA DE AIRE
4	FILTRO SALIDA DE AIRE
5	CUADRO GRUPO
6	DEPOSITO DE GASOLEO

LEYENDA

N.T.	NIVEL TERRENO
N.S.T.	NIVEL SOLERA TERMINADA
N.S.E.	NIVEL SUELO ESTRUCTURAL

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE TRANSFORMACION. SECCIONES

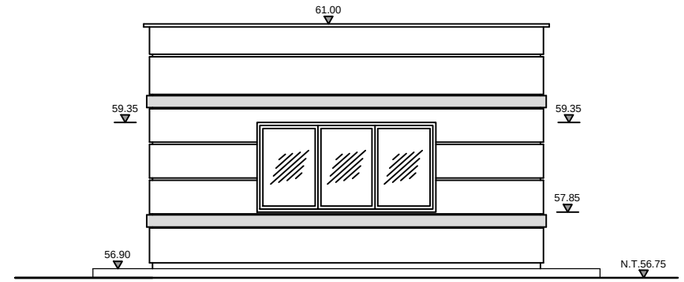
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO: EBI	CALCULADO: AGR	ESCALA: 1:100	PLANO Nº 24	HOJA Nº 2 / 3
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



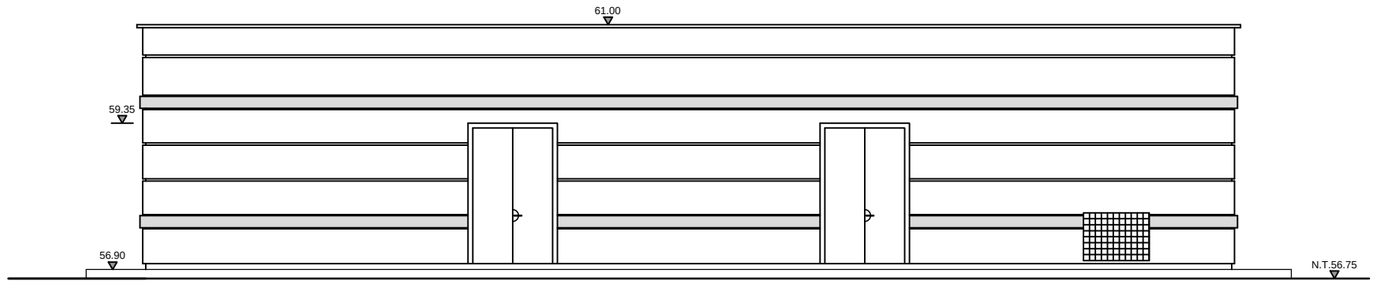
ALZADO "1"

ESCALA 1:100



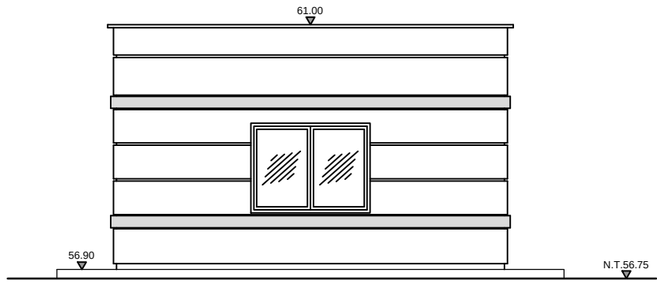
ALZADO "2"

ESCALA 1:100



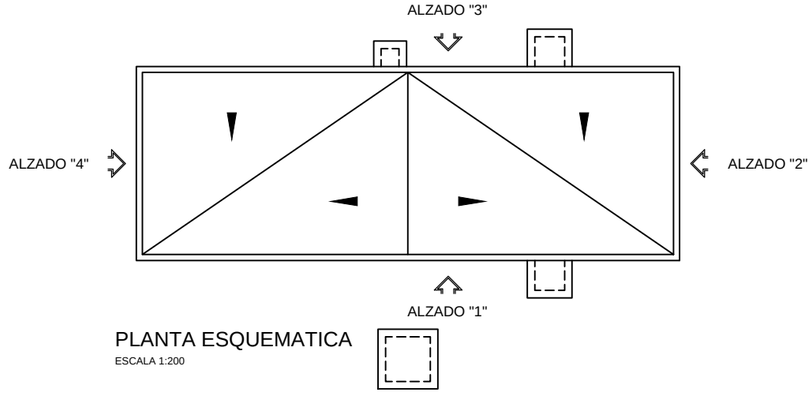
ALZADO "3"

ESCALA 1:100



ALZADO "4"

ESCALA 1:50



PLANTA ESQUEMATICA

ESCALA 1:200

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

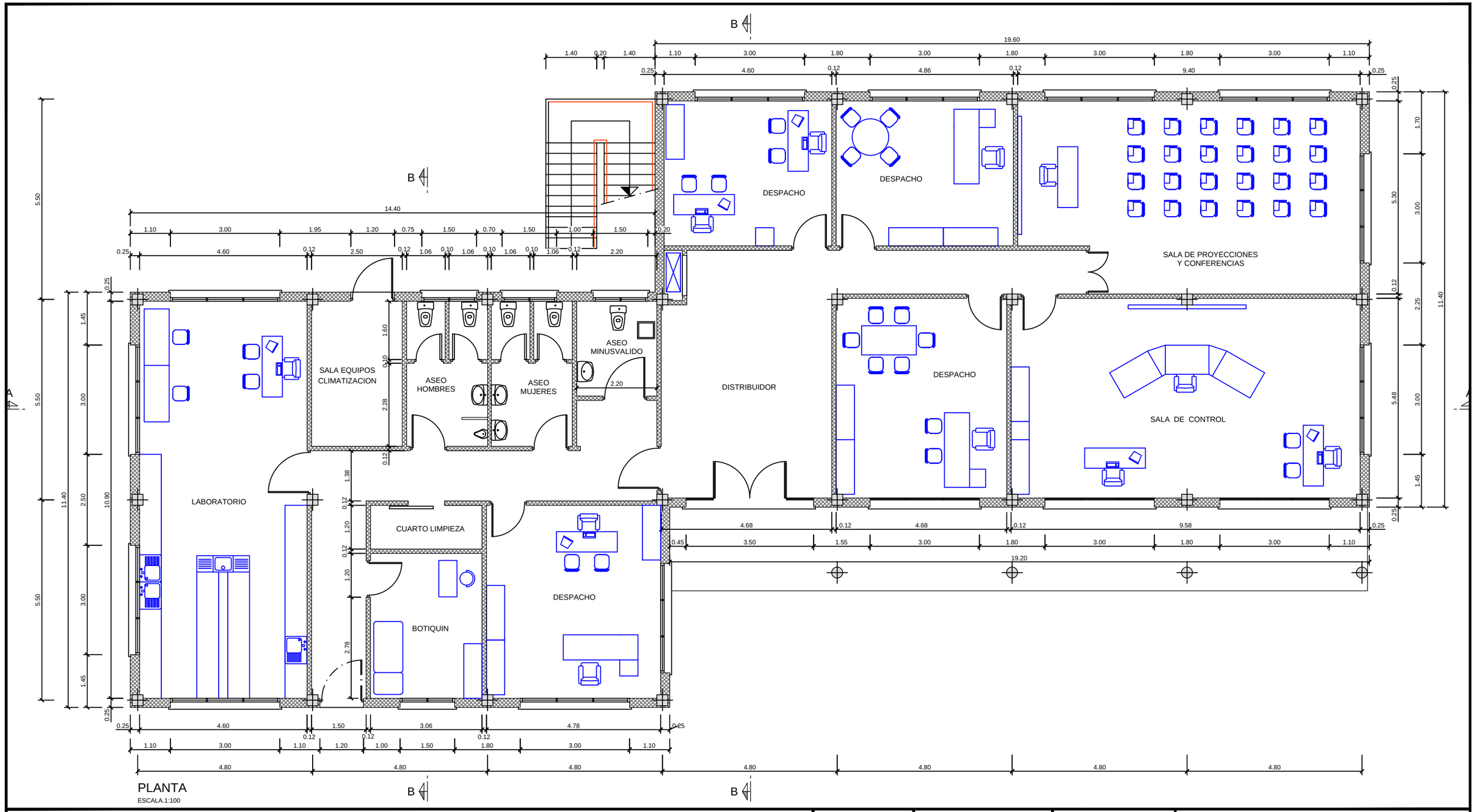
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE TRANSFORMACION. ALZADOS

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO: EBI	CALCULADO: AGR	ESCALA: VARIAS	PLANO Nº 24	HOJA Nº 3
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	3



PLANTA

ESCALA.1:100

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

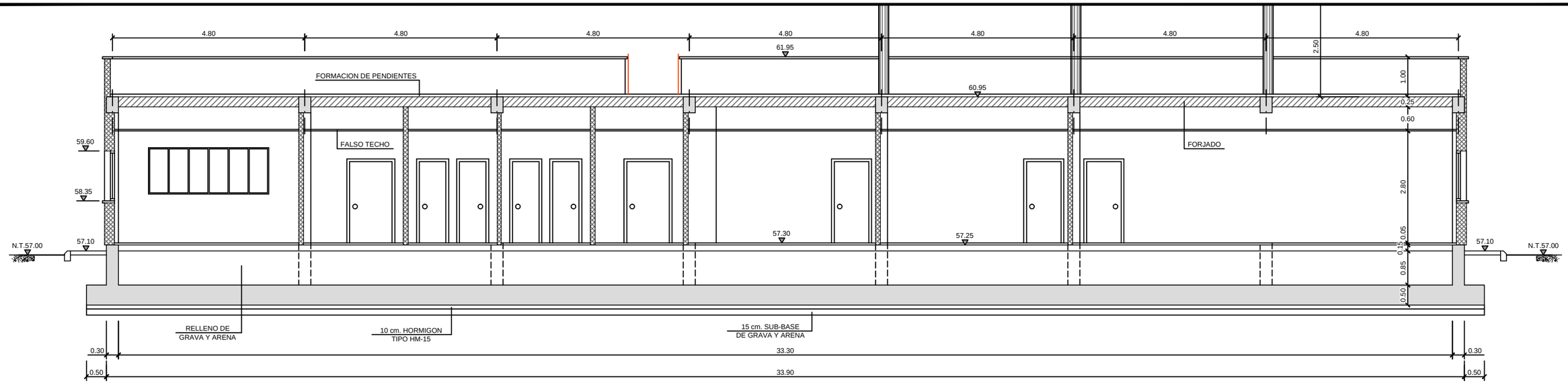
ALTO DE LOS LAGOS

EDIFICIO DE CONTROL

PLANTA

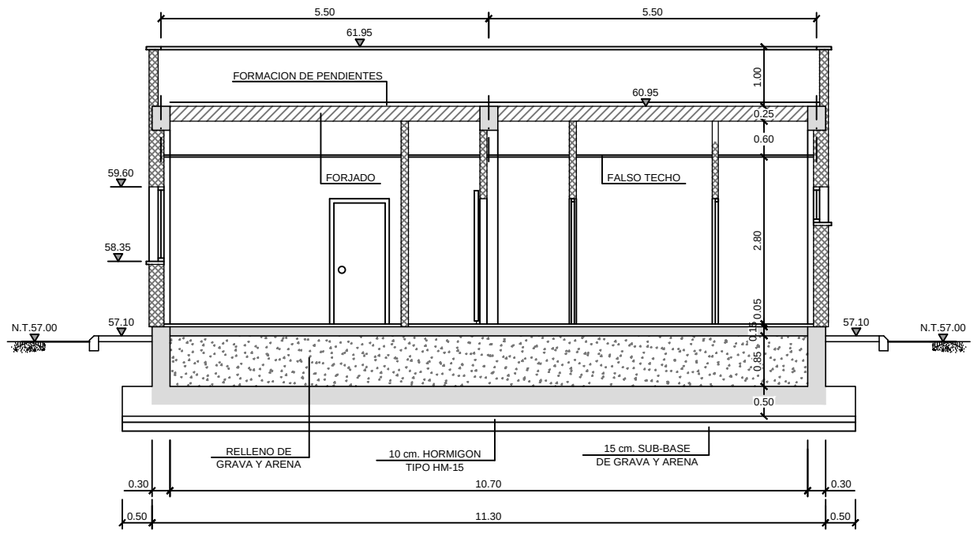
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	25	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



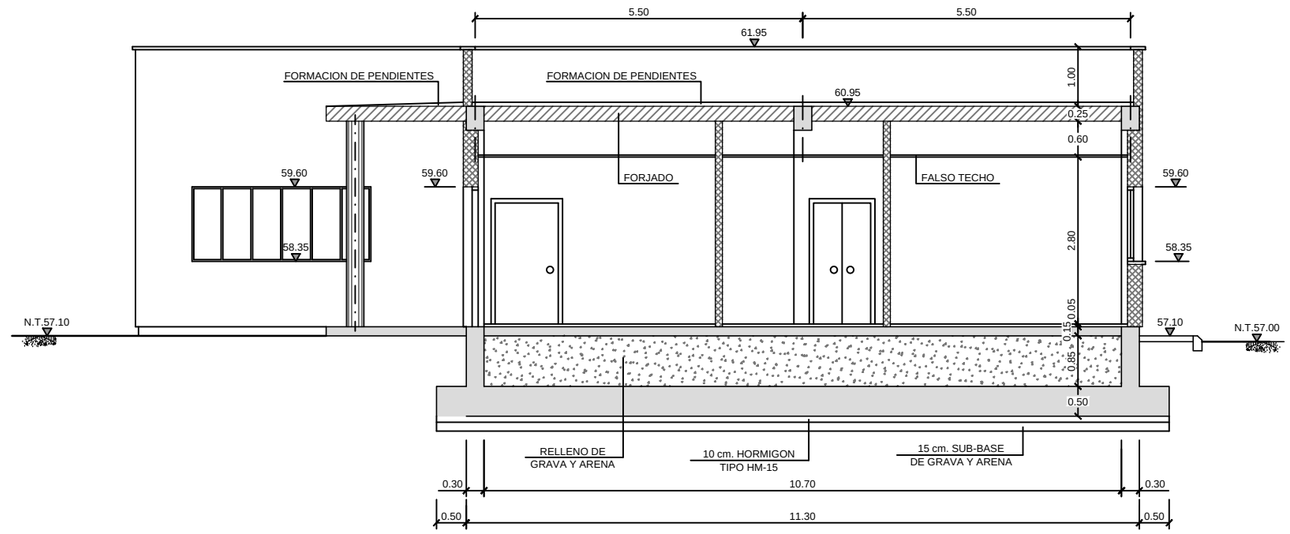
SECCION A-A

ESCALA.1:100



SECCION B-B

ESCALA.1:100



SECCION C-C

ESCALA.1:100

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

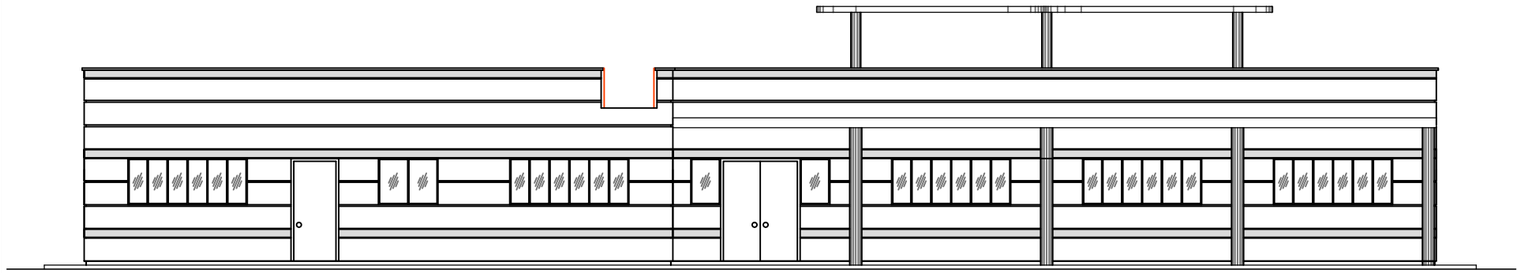
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

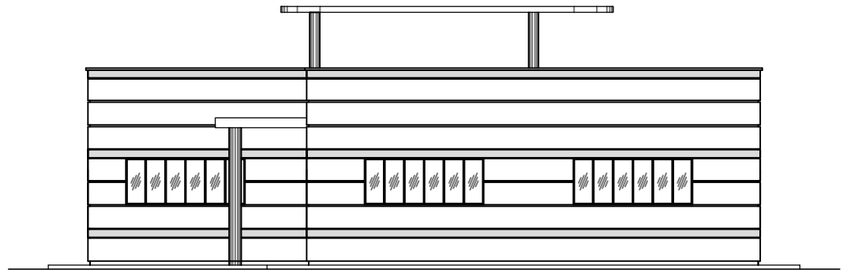
EDIFICIO DE CONTROL. SECCIONES

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

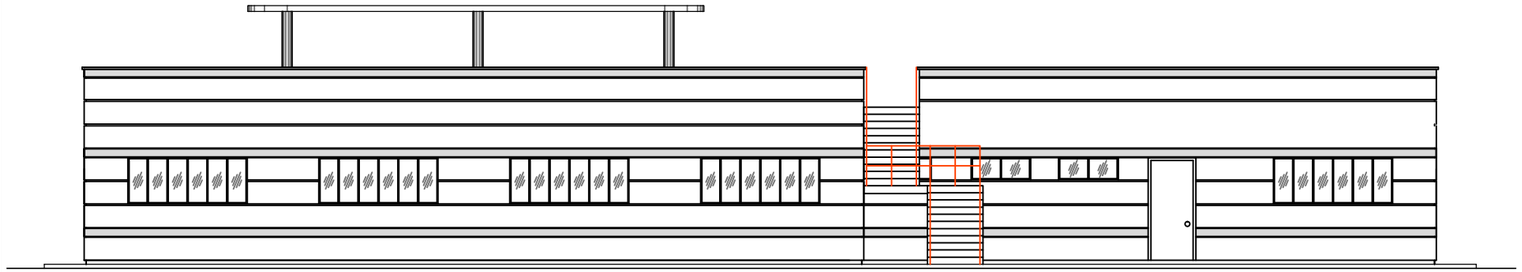
DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	25	2 / 3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



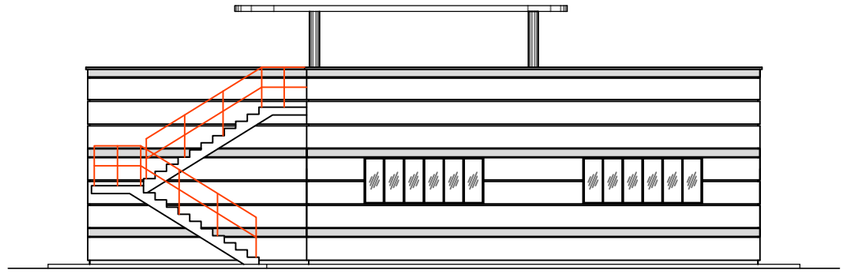
ALZADO "A"
ESCALA.1:150



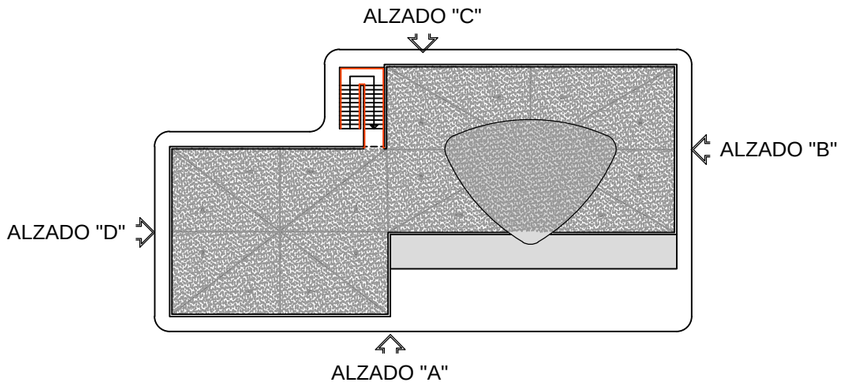
ALZADO "B"
ESCALA.1:150



ALZADO "C"
ESCALA.1:150



ALZADO "D"
ESCALA.1:150



ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

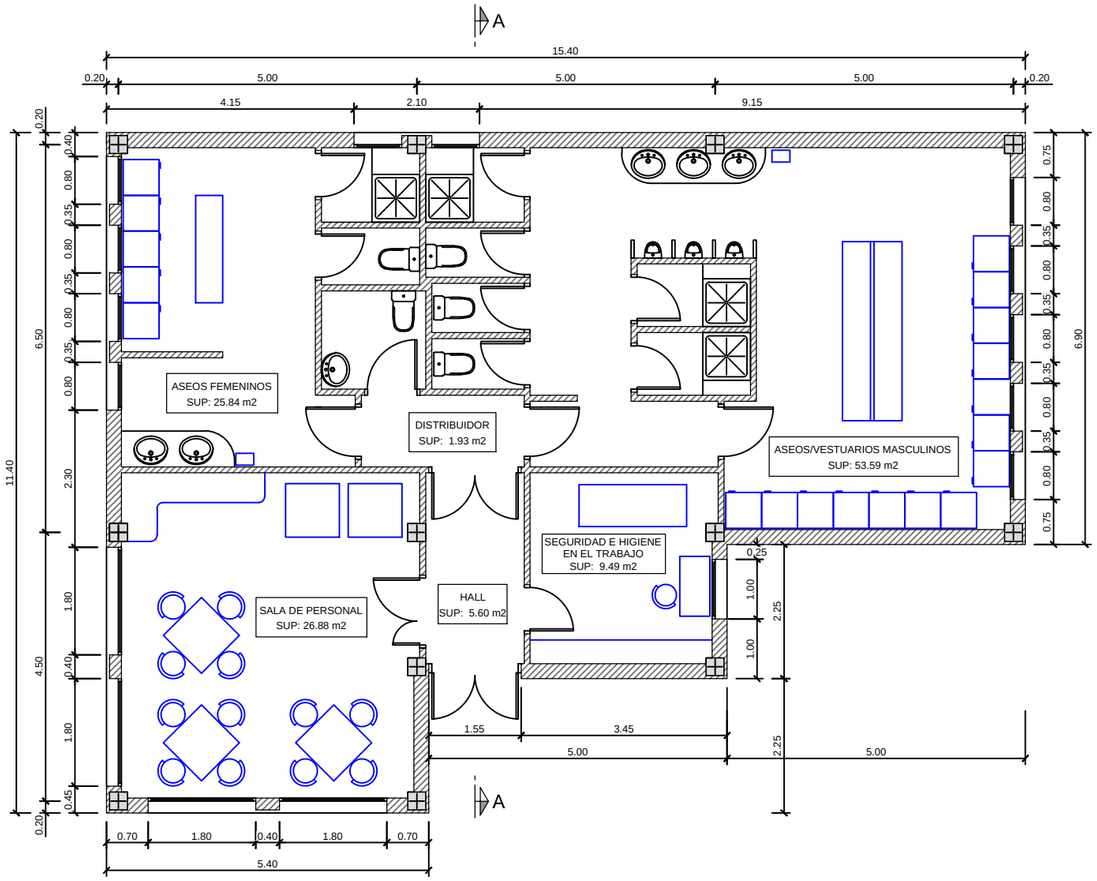
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE DESHIDRATACION. ALZADOS

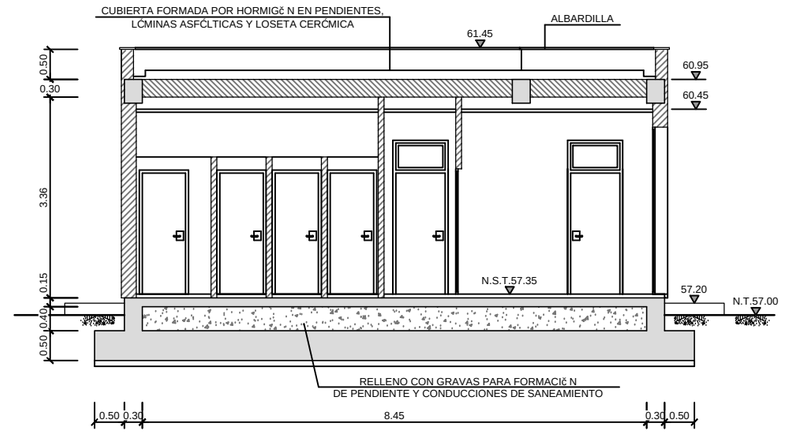
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:150	25	3
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	3
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



PLANTA

ESCALA 1:50



SECCION A-A

ESCALA 1:50

CUADRO DE SUPERFICIES

PLANTA ACCESO	SUPERFICIES
HALL DE ACCESO:	5.60m²
SALA DE PERSONAL:	26.88m²
SALA DE SEGURIDAD E HIGIENE	9.49m²
DISTRIBUIDOR:	1.93m²
ASEOS-VESTUARIOS MASCULINOS:	53.59m²
ASEOS FEMENINOS:	25.84m²
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL:	123.33m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL:	141.81m²

LEYENDA

N.T.	NIVEL TERRENO
N.S.T.	NIVEL SOLERA TERMINADA

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

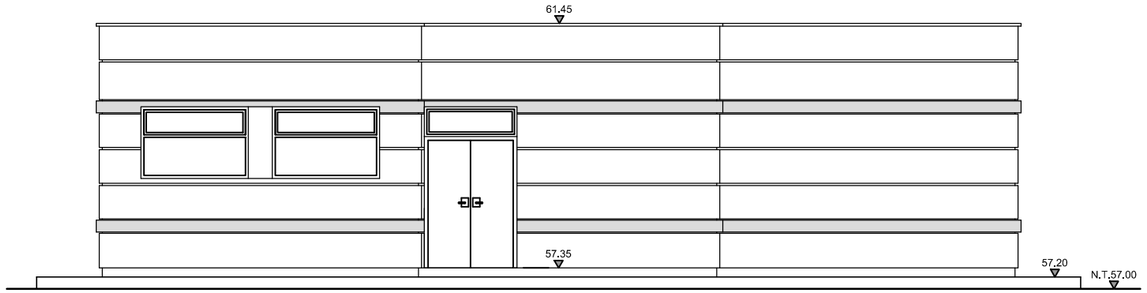
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE PERSONAL. PLANTA Y SECCIÓN

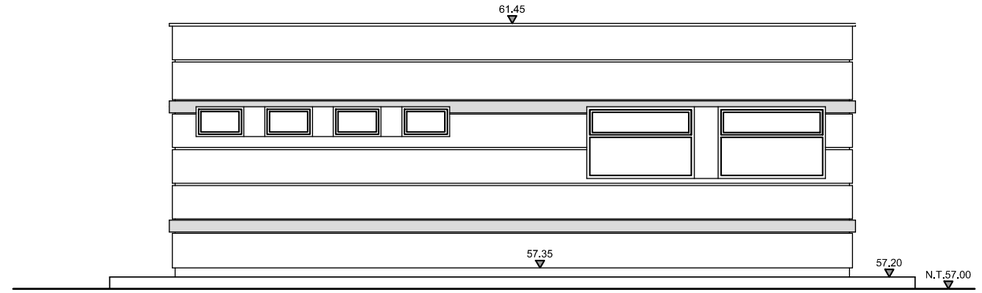
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	26	1 / 2
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



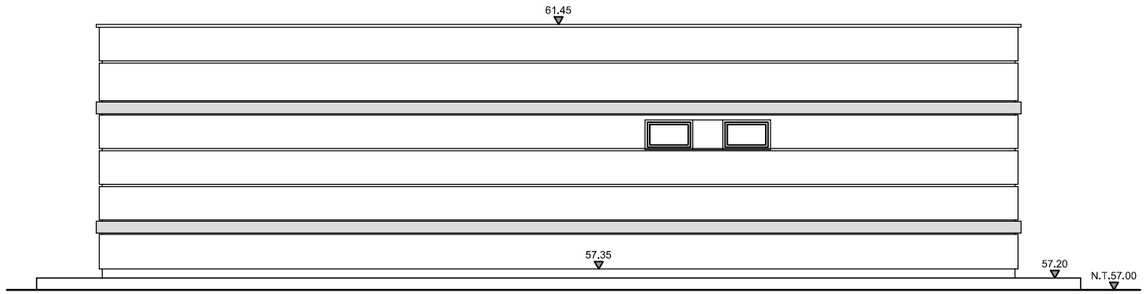
ALZADO ESTE

ESCALA 1:50



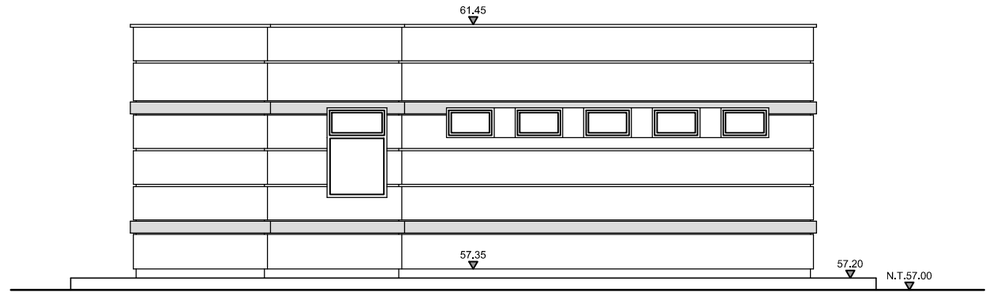
ALZADO SUR

ESCALA 1:50



ALZADO OESTE

ESCALA 1:50



ALZADO NORTE

ESCALA 1:50

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

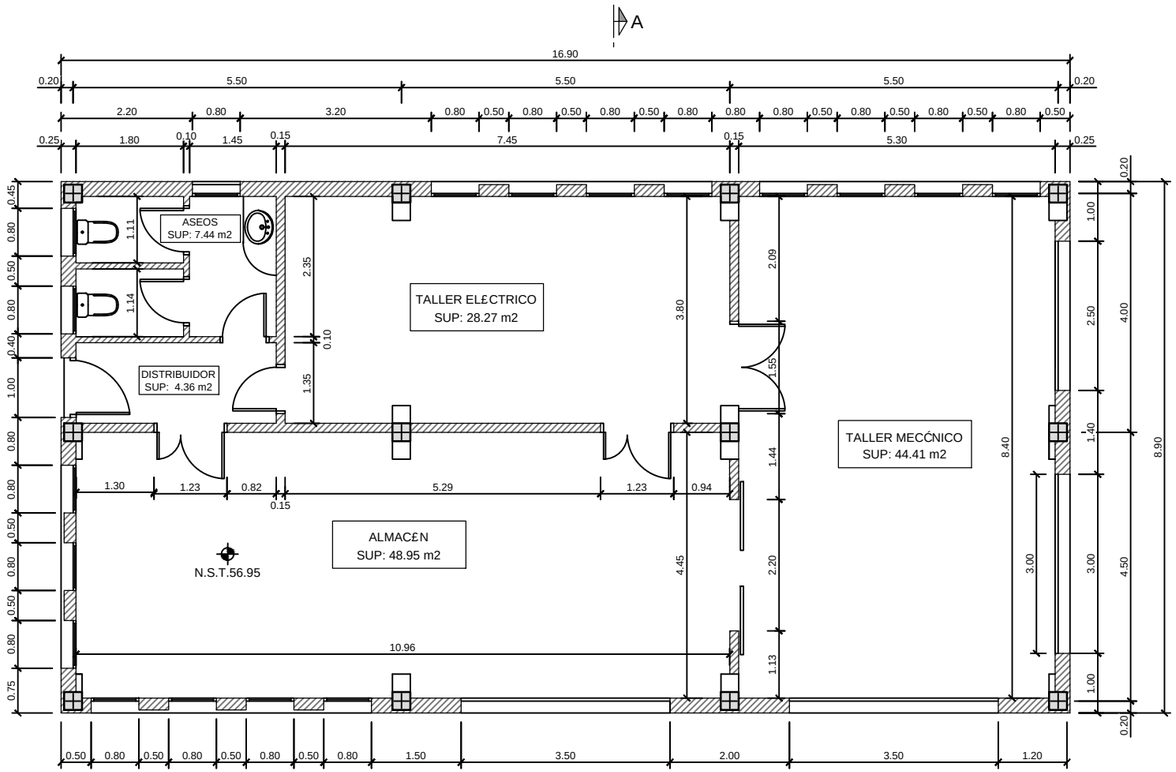
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

EDIFICIO DE PERSONAL. ALZADOS

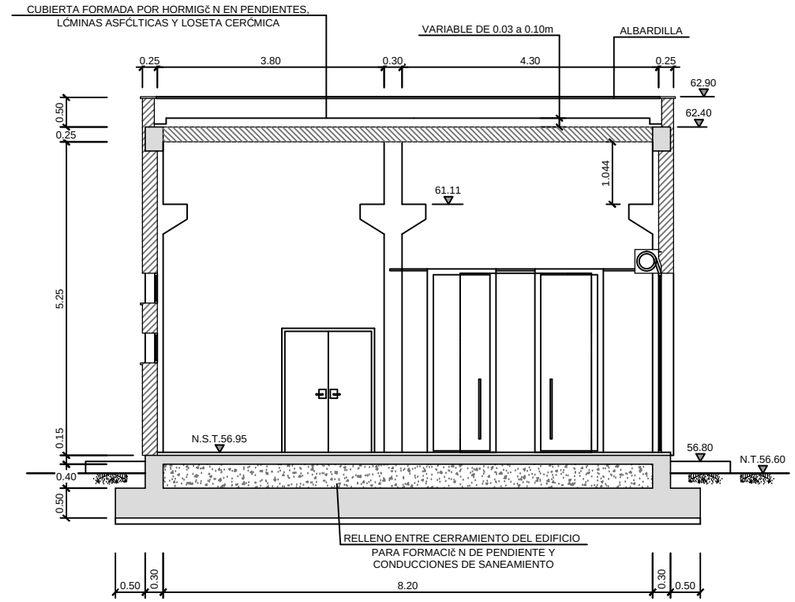
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	26	2
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	2
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



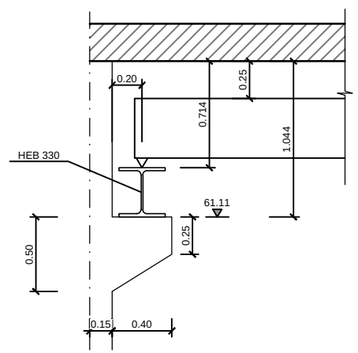
PLANTA

ESCALA 1:100



SECCION A-A

ESCALA 1:100



DETALLE MÉNSULA PUENTE-GRUA

ESCALA 1:40

LEYENDA

N.T.	NIVEL TERRENO
N.S.T.	NIVEL SOLERA TERMINADA

CUADRO DE SUPERFICIES

PLANTA ACCESO	SUPERFICIES
DISTRIBUIDOR:	4.36m²
ASEOS:	7.44m²
TALLER ELÉCTRICO:	28.27m²
TALLER MECÁNICO:	44.41m²
ALMACÉN:	48.95m²
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL:	133.43m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL:	150.41m²

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

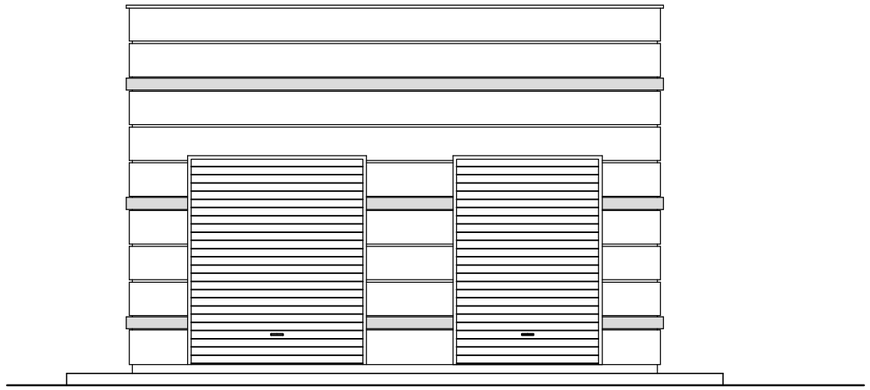
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

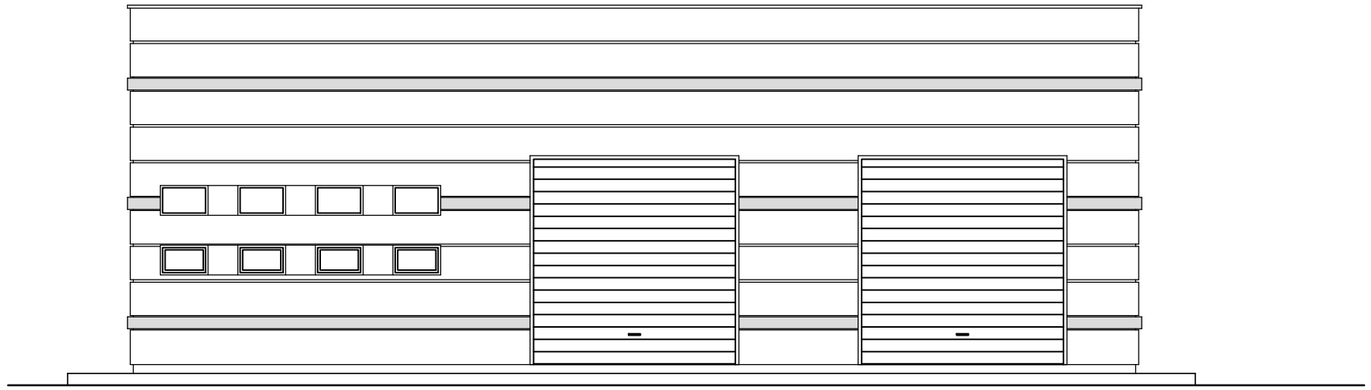
EDIFICIO DE TALLER - ALMACEN. PLANTA Y SECCIÓN

PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

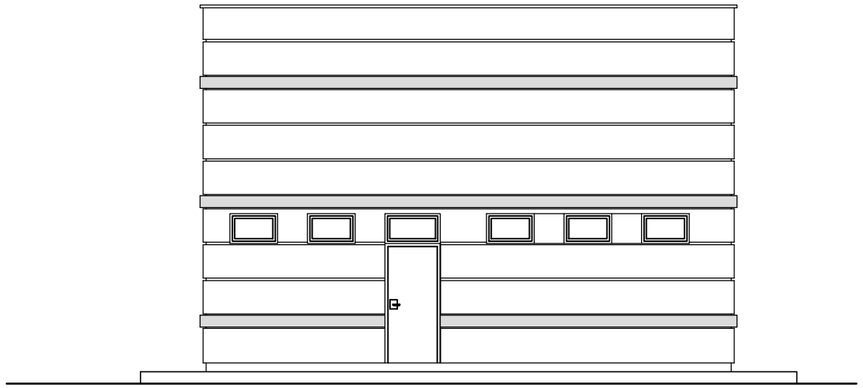
DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	VARIAS	27	1 / 2
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0	



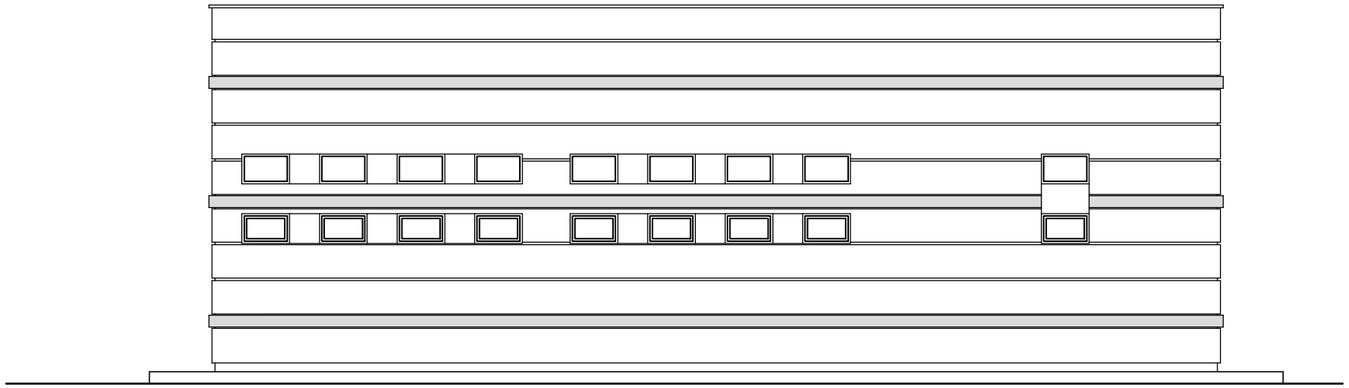
ALZADO OESTE
ESCALA 1:100



ALZADO NORTE
ESCALA 1:100



ALZADO ESTE
ESCALA 1:100



ALZADO SUR
ESCALA 1:100

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

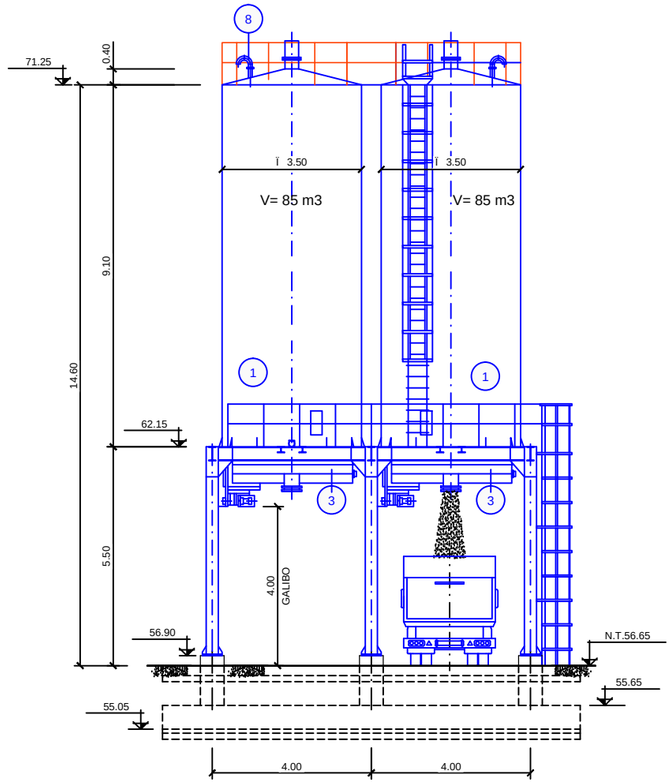
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

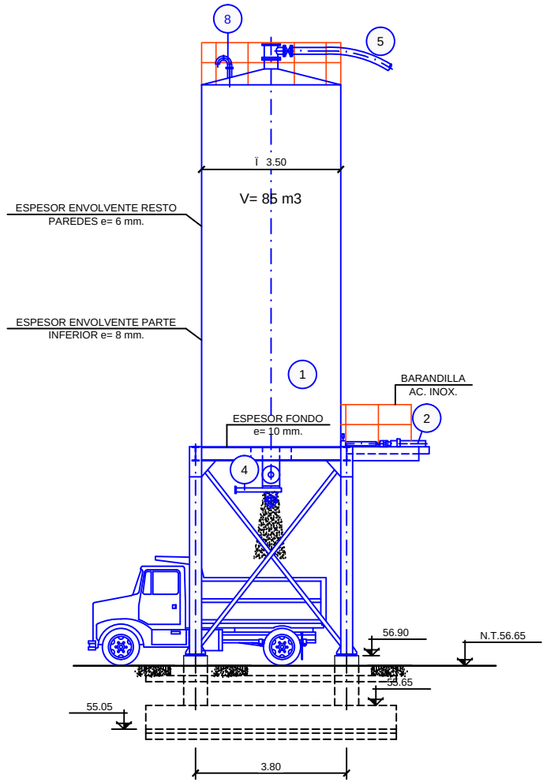
PTAR

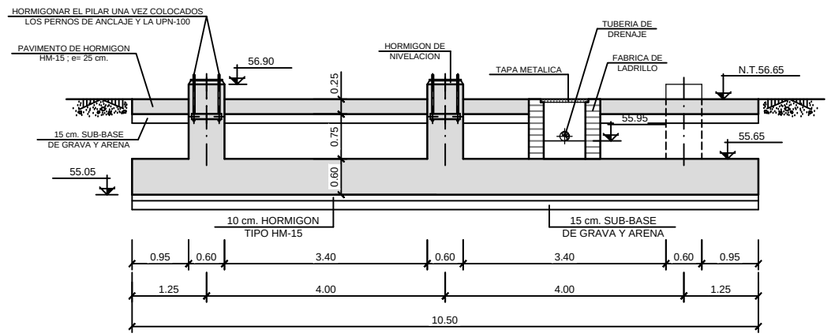
EDIFICIO DE TALLER - ALMACEN. ALZADOS

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100	27	2
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	2
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	







SECCION A-A

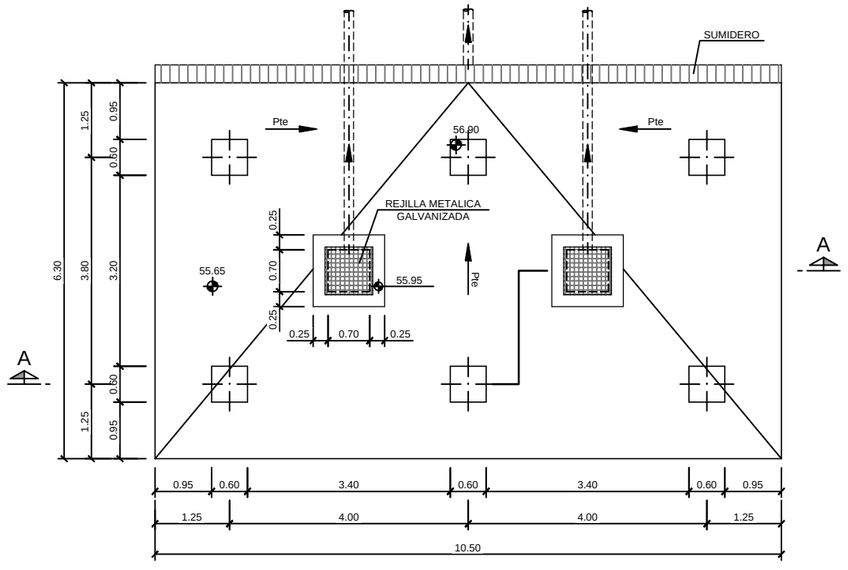
ESCALA 1:100

NOTAS:

1.- LOS PILARES LLEVARAN UNA PROTECCION EXTERIOR CONTRA GOLPES

LEYENDA

1. SILO ALMACENAMIENTO FANGOS
2. SISTEMA ALTERNATIVO PARA EXTRACCION DE FANGOS
3. TORNILLO DE EXTRACCION DE FANGOS
4. COMPUERTA DE DESCARGA
5. TUBERIA DE ALIMENTACION DE FANGOS DN-125
6. INDICADOR DE NIVEL ULTRASONICO
7. DETECTOR DE NIVEL LIMITE. SONDA CAPACITIVA
8. VENTEO



PLANTA

ESCALA 1:100

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

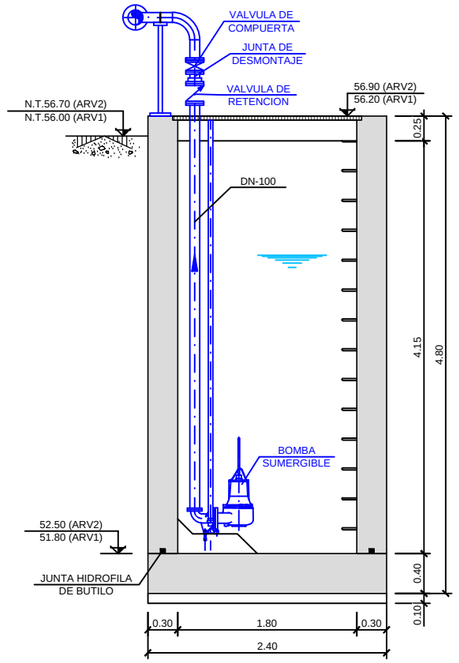
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

SILOS FANGOS DESHIDRATADOS. PLANTAS Y SECCIONES

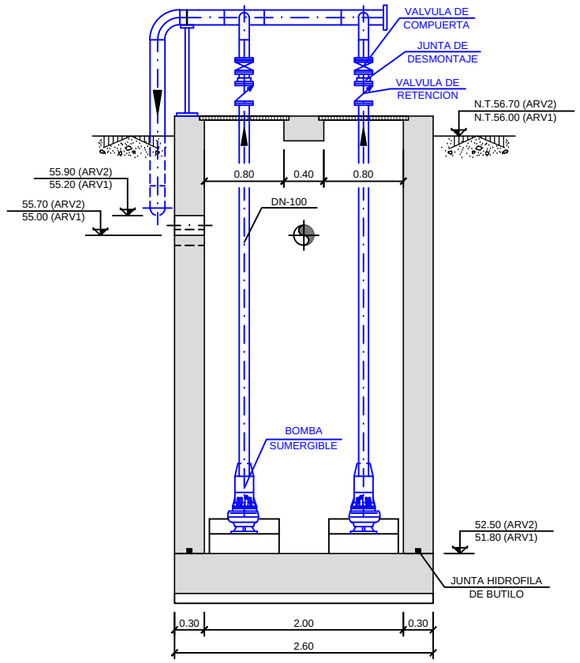
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:150 , 1:100	28	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



SECCION A-A

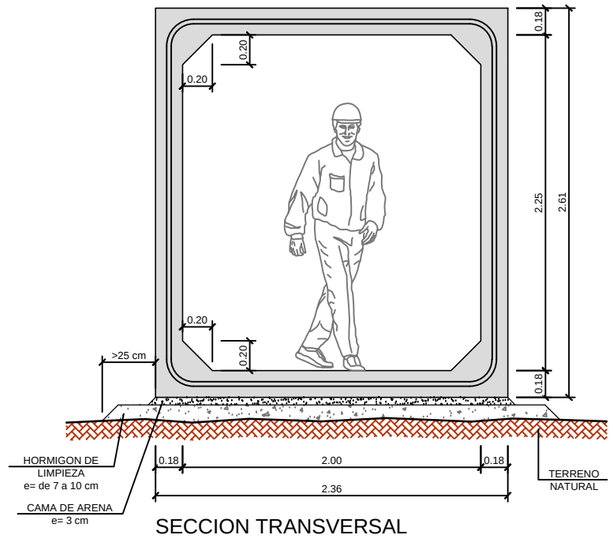
ESCALA 1:60



SECCION B-B

ESCALA 1:60

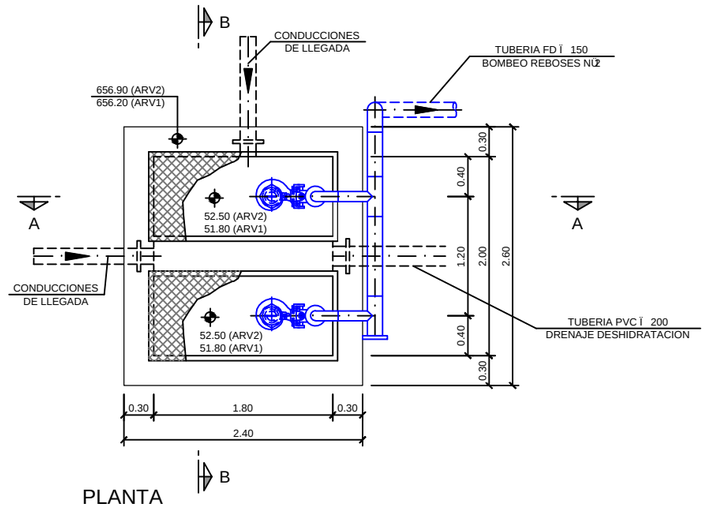
GALERIA DE SERVICIOS



SECCION TRANSVERSAL

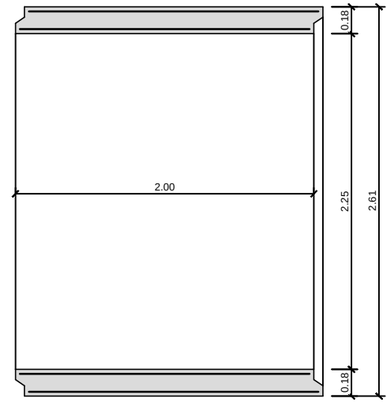
ESCALA 1:40

NOTA: EN JUNTAS DE GALERÍA REALIZAR PROTECCIÓN EXTERIOR CON BANDA ASFÁLTICA PARA IMPERMEABILIZACIÓN



PLANTA

ESCALA 1:60



SECCION LONGITUDINAL

ESCALA 1:40

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

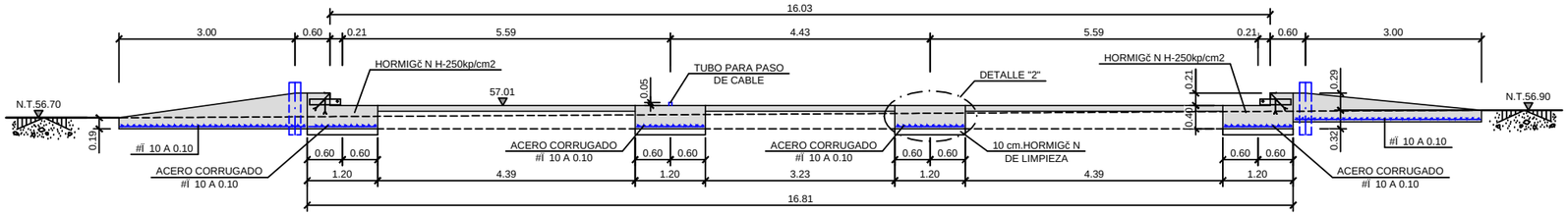
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

GALERÍA DE SERVICIOS Y ARQUETA DE VACIADOS. PLANTA Y SECCIONES

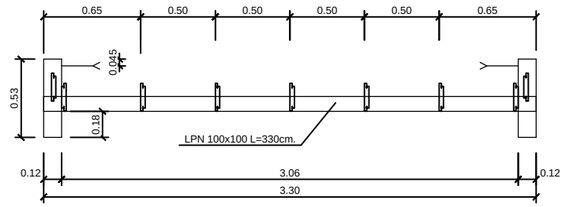
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:60 ; 1:40	29	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	

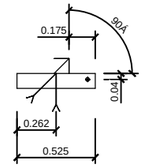


SECCION A-A

ESCALA 1:100



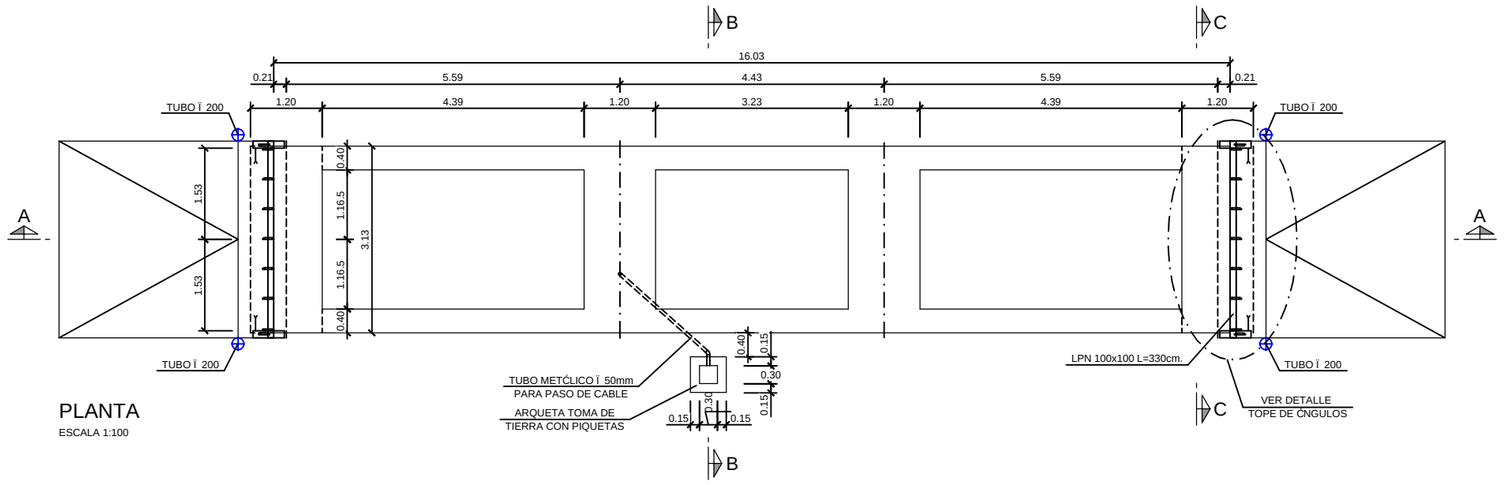
PLANTA



TOPES ĆNGULOS

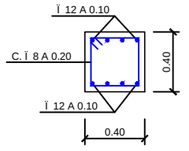
ESCALA 1:40

ALZADO



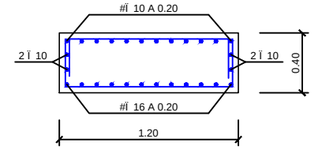
PLANTA

ESCALA 1:100



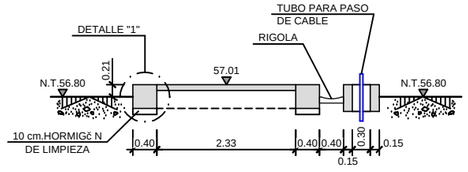
DETALLE "1"

ESCALA 1:40



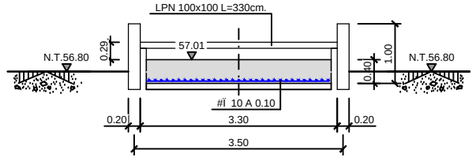
DETALLE "2"

ESCALA 1:40



SECCION B-B

ESCALA 1:100



SECCION C-C

ESCALA 1:100

NOTA:

- CIMENTACIč N PARA BĆSCULA DE 60 Tn. PLATAFORMA METĆLICA

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

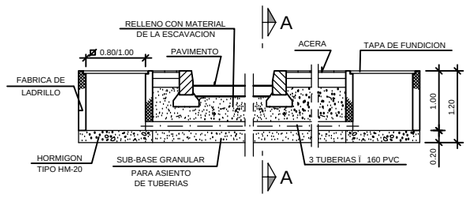
PTAR

BÁSCULA. PLANTA Y SECCIONES

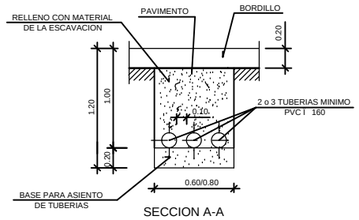
PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	1:100 ; 1:40	30	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	

DETALLES ELÉCTRICOS



DETALLE DE CRUCE DE CALZADA
PARA FUERZA Y ALUMBRADO

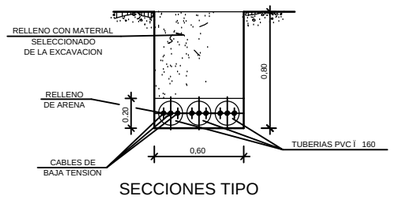


SECCION A-A

ESCALA 1:30

DETALLE CRUCE DE CALZADA

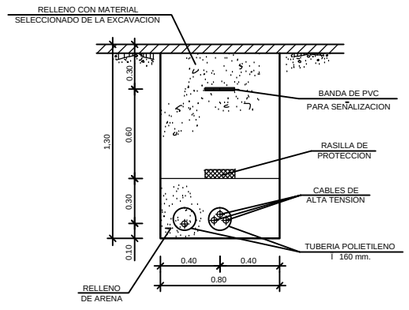
ESCALA 1:100



SECCIONES TIPO

ZANJA PARA RED DE BAJA TENSION

ESCALA 1:40

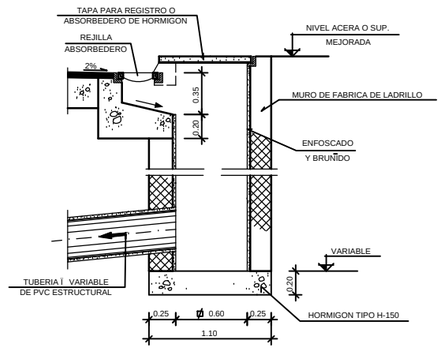


SECCION TIPO

ZANJA PARA RED DE ALTA TENSION

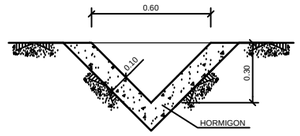
ESCALA 1:40

DETALLES SANEAMIENTO



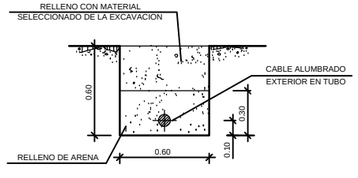
DETALLE ARQUETA SUMIDERO

ESCALA 1:50



CUNETA

ESCALA 1:20

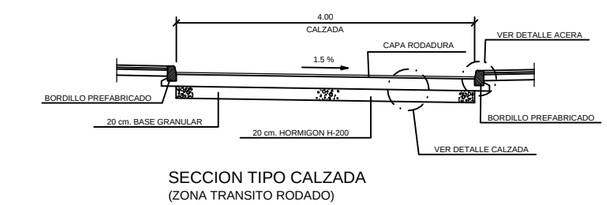


SECCION TIPO

ZANJA PARA RED
DE ALUMBRADO EXTERIOR

ESCALA 1:40

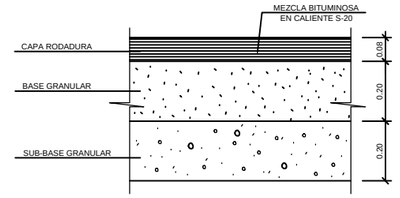
DETALLES URBANIZACIČ N



SECCION TIPO CALZADA

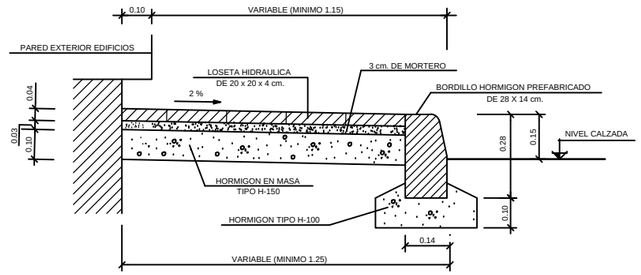
(ZONA TRANSITO RODADO)

ESCALA 1:100



DETALLE DE CALZADA

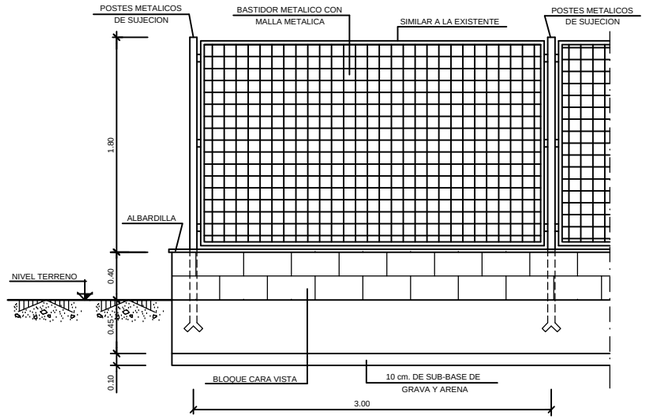
ESCALA 1:20



DETALLE DE ACERA

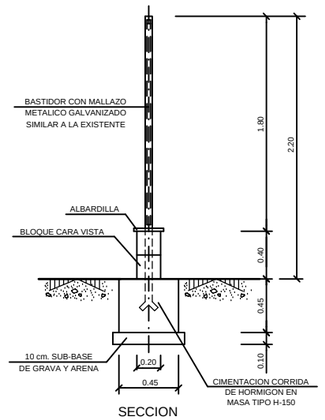
ESCALA 1:20

DETALLES CERRAMIENTO



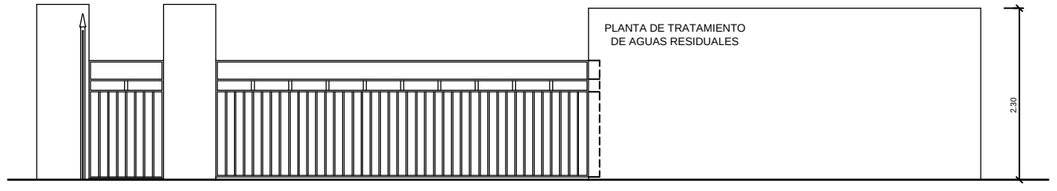
DETALLE VALLA

ESCALA 1:50



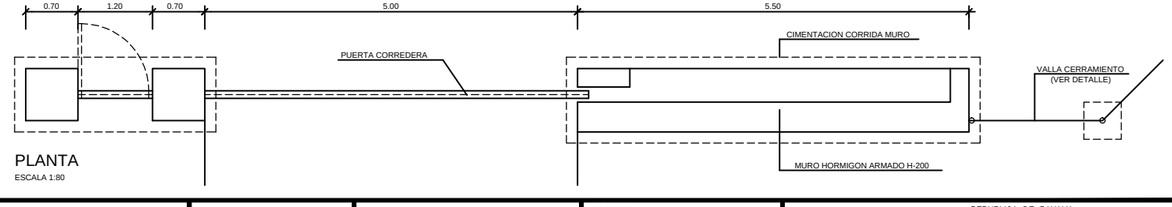
SECCION

ESCALA 1:50



ALZADO

ESCALA 1:80



PLANTA

ESCALA 1:80

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES			
FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

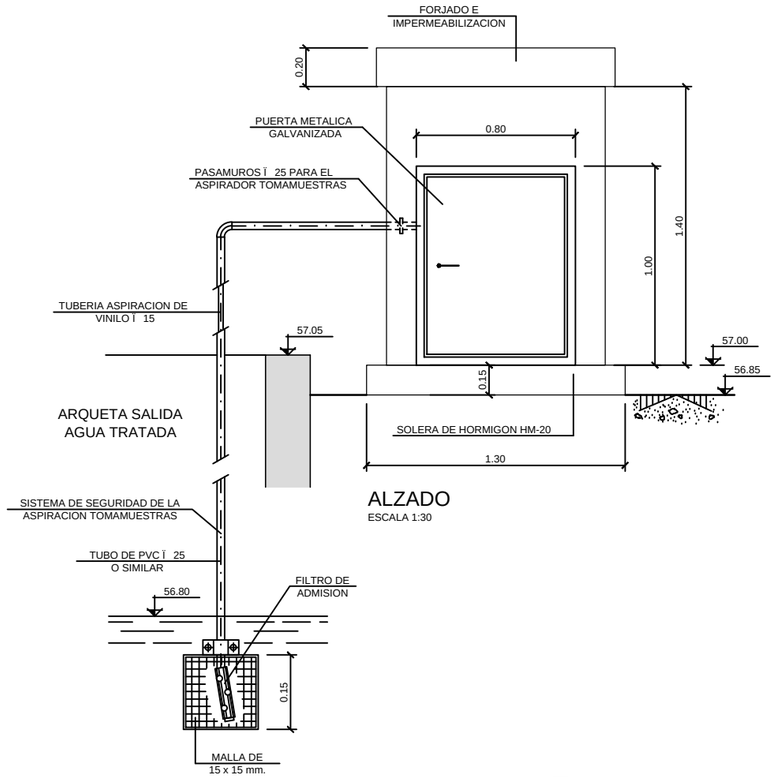
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

URBANIZACIÓN. DETALLES

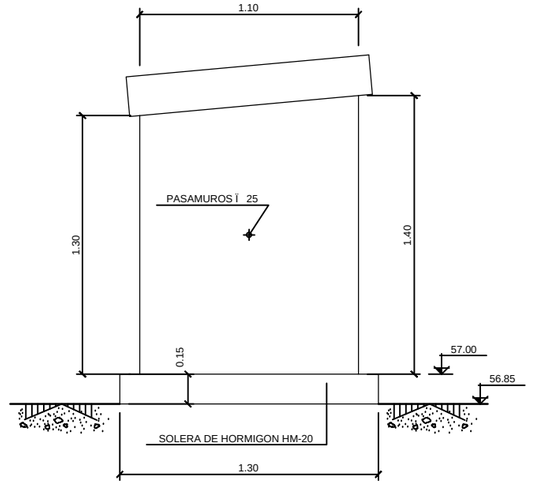
PROVINCIA DE: COLÓN DISTRITO DE: COLÓN CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	VARIAS	31	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



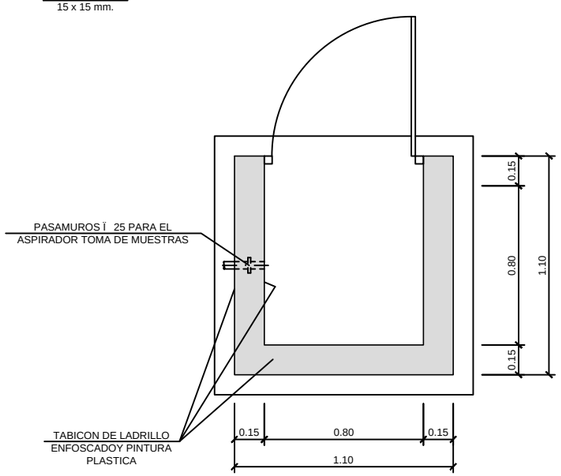
ALZADO

ESCALA 1:30



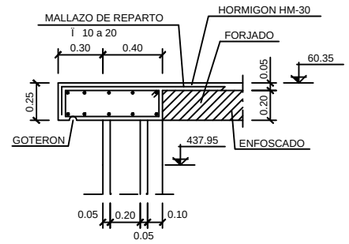
ALZADO LATERAL

ESCALA 1:30



PLANTA

ESCALA 1:30



ZUNCHOS CORONACION

ESCALA 1:40

ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

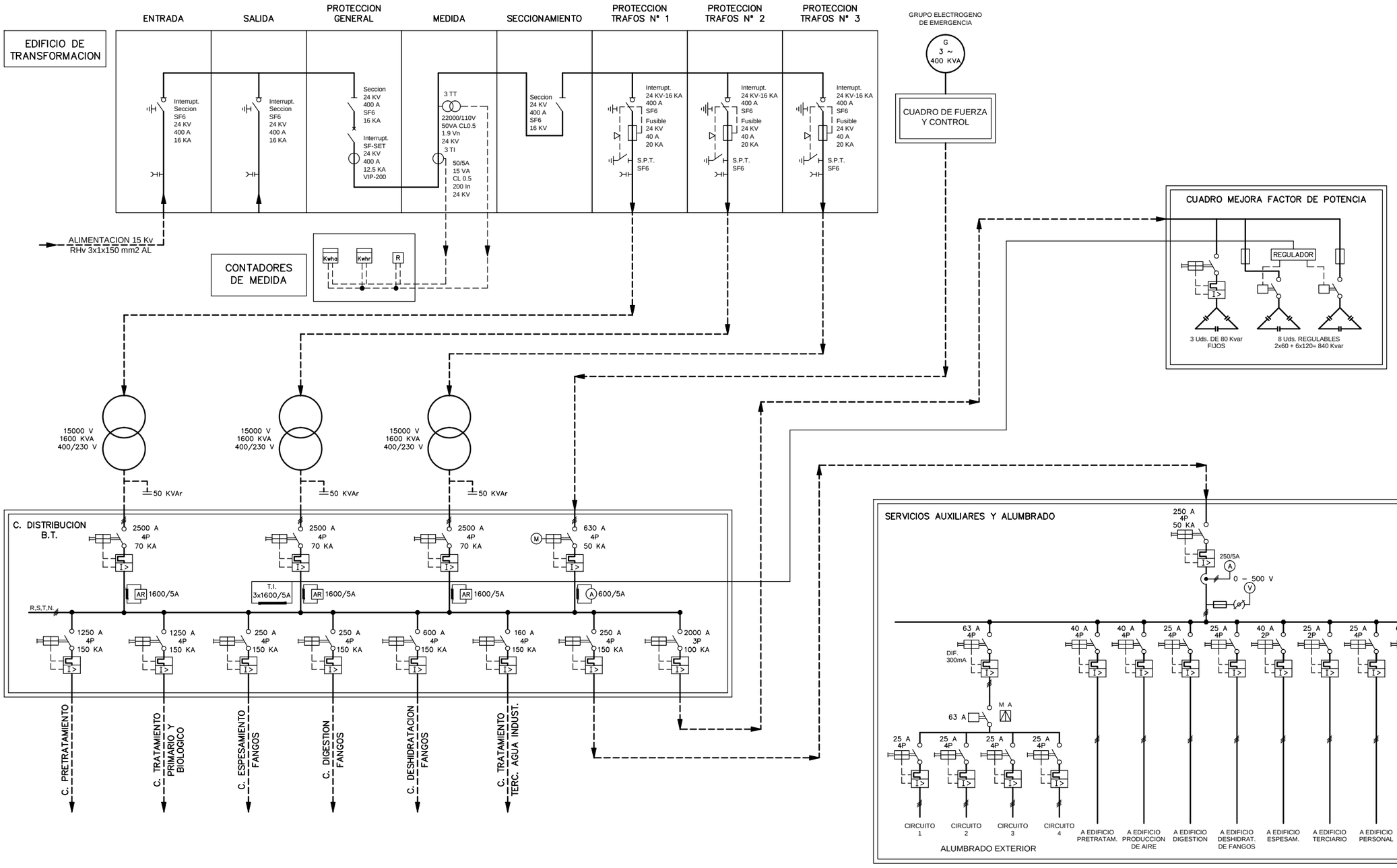
PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

CASETA TOMA DE MUESTRAS. PLANTA Y ALZADOS

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO : CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	VARIAS	32	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	



ingeagua

INCLAM
Ingeniería del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

INSTALACIONES ELÉCTRICAS. DIAGRAMA DE BLOQUES

PROVINCIA DE: COLÓN	DISTRITO DE: COLÓN	CORREGIMIENTO : CATIVÁ			
DIBUJADO: EBI	CALCULADO: AGR	ESCALA: S/E	PLANO Nº 33	HOJA Nº 1 / 1	
DISEÑADO: AGR	REVISADO: TCR	FECHA: OCTUBRE 2015	REVISIÓN: 0		

ROUTER 3G
EQUIPOS REMOTOS

3G / GPRS

ROUTER 3G

IMPRESORA PARA
GRČFICOS E INFORMES

PC ESTACIč N
INGENIERIA

SISTEMA SCADA
PC SERVIDOR

PC CLIENTE SCADA

HDMI

LED 60"

HDMI

SAI
CENTRO
CONTROL

IMPRESORA PARA
ALARMAS

ETHERNET
COBRE

SWITCH INDUSTRIAL
GESTIONABLE

ETHERNET / TIPO FIBRA OPTICA

LEYENDA

VF : VARIADOR DE FRECUENCIA
AE : ARRANCADOR ELECTRč NICO
HMI : INTERFACE HOMBRE - MČQUINA

PLC 1 - PRETRATAMIENTO

MODBUS / ETHERNET
HMI
AE
VF
MODBUS
SWITCH LOCAL
GESTIONABLE
SAI
ARMARIO
CONTROL
COMPACTLOGIX L35E ETHERNET / IP

E/S DISTRIBUIDAS
E/D: 320
S/D: 128
E/A: 32
S/A: 16

PLC 2 - TRATAMIENTO PRIMARIO Y BIOLč GICO

MODBUS / ETHERNET
HMI
AE
VF
MODBUS
SWITCH LOCAL
GESTIONABLE
SAI
ARMARIO
CONTROL
COMPACTLOGIX L35E ETHERNET / IP

E/S DISTRIBUIDAS
E/D: 256
S/D: 96
E/A: 32
S/A: 16

PLC 3 - TRATAMIENTO TERCIARIO AGUA INDUSTRIAL

MODBUS / ETHERNET
HMI
AE
VF
MODBUS
SWITCH LOCAL
GESTIONABLE
SAI
ARMARIO
CONTROL
COMPACTLOGIX L35E ETHERNET / IP

E/S DISTRIBUIDAS
E/D: 160
S/D: 64
E/A: 16
S/A: 8

PLC 4 - ESPESAMIENTO DE FANGOS

MODBUS / ETHERNET
HMI
AE
VF
MODBUS
SWITCH LOCAL
GESTIONABLE
SAI
ARMARIO
CONTROL
COMPACTLOGIX L35E ETHERNET / IP

E/S DISTRIBUIDAS
E/D: 256
S/D: 96
E/A: 32
S/A: 16

PLC 5 - DIGESTION DE FANGOS

MODBUS / ETHERNET
HMI
AE
VF
MODBUS
SWITCH LOCAL
GESTIONABLE
SAI
ARMARIO
CONTROL
COMPACTLOGIX L35E ETHERNET / IP

E/S DISTRIBUIDAS
E/D: 256
S/D: 96
E/A: 32
S/A: 8

PLC 6 - DESHIDRATACIč N DE FANGOS

MODBUS / ETHERNET
HMI
AE
VF
MODBUS
SWITCH LOCAL
GESTIONABLE
SAI
ARMARIO
CONTROL
COMPACTLOGIX L35E ETHERNET / IP

E/S DISTRIBUIDAS
E/D: 196
S/D: 64
E/A: 16
S/A: 8

PLC 7 - CENTRO TRANSFORMACIč N Y SERVICIOS AUXILIARES

MODBUS / ETHERNET
HMI
AE
VF
MODBUS
SWITCH LOCAL
GESTIONABLE
SAI
ARMARIO
CONTROL
COMPACTLOGIX L35E ETHERNET / IP

E/S DISTRIBUIDAS
E/D: 256
S/D: 64
E/A: 16
S/A: 8

ingeagua

INCLAM
Ingenierša del Agua

REVISIONES

FECHA	Nº	DESCRIPCIÓN	FIRMA

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERIA

RESPONSABLE UNIDAD DE PROYECTO
IDAAN

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

PLAN MAESTRO DE GESTIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES Y SANITARIAS EN EL DISTRITO DE COLÓN

PTAR

SISTEMA DE CONTROL. DIAGRAMA

PROVINCIA DE: COLÓN | DISTRITO DE: COLÓN | CORREGIMIENTO :CATIVÁ

DIBUJADO:	CALCULADO:	ESCALA:	PLANO Nº	HOJA Nº
EBI	AGR	S/E	34	1
DISEÑADO:	REVISADO:	FECHA:	REVISIÓN:	1
AGR	TCR	OCTUBRE 2015	0	

DOCUMENTO NÚM. 3

VALORACIÓN ECONÓMICA

ESCENARIO 2017

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC001	m2	Desbroce y limpieza del terreno, incluso transporte a vertedero. (P - 588)	0,85	51.480,000	43.758,00
2	POC002	m3	Excavación en explanaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 589)	4,50	28.329,290	127.481,81
3	POC003	m3	Relleno y compactación en terraplén con productos procedentes de préstamo, hasta un máximo de 20 km (P - 590)	14,30	16.095,230	230.161,79
4	POC004	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 591)	5,24	40.313,640	211.243,47
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.01			612.645,07

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 02 OBRA DE LLEGADA, DESBASTE Y BOMBEO DE AGUA BRUTA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC005	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 592)	7,35	2.017,400	14.827,89
2	POC006	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 593)	13,75	938,430	12.903,41
3	POC007	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 594)	5,24	1.078,960	5.653,75
4	POC008	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 595)	32,51	37,090	1.205,80
5	POC009	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 596)	150,25	24,720	3.714,18
6	POC010	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 597)	171,21	281,700	48.229,86
7	POC011	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 598)	118,63	6,360	754,49
8	POC012	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 599)	22,69	38,820	880,83
9	POC013	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 600)	36,74	48,540	1.783,36
10	POC014	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 601)	35,28	1.406,160	49.609,32
11	POC015	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 602)	1,41	25.353,000	35.747,73

PRESUPUESTO

12	POC016	kg	Acero laminado galvanizado tipo A 42-b en perfiles y chapas, incluso p/p despuntes, soldaduras, montaje, dos manos de pintura antioxidante, totalmente terminado. (P - 603)	5,03	1.168,000	5.875,04
13	POC017	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 604)	336,64	76,200	25.651,97
14	POC018	ud	Pate de polipropileno, colocado. (P - 605)	19,70	38,000	748,60
15	POC019	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 606)	23,83	36,000	857,88
16	POC020	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 607)	24,65	4,500	110,93
17	POC021	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 608)	59,59	51,000	3.039,09
18	POC022	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 609)	23,78	44,000	1.046,32
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.02			212.640,45

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 03 PRETRATAMIENTO, DESBASTE DE FINOS Y DESARENADO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC023	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 610)	7,35	337,520	2.480,77
2	POC024	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 611)	13,75	489,290	6.727,74
3	POC025	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 612)	6,34	151,770	962,22
4	POC026	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 613)	32,51	52,520	1.707,43
5	POC027	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 614)	150,25	35,020	5.261,76
6	POC028	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 615)	171,21	456,750	78.200,17
7	POC029	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 616)	22,69	356,600	8.091,25
8	POC030	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 617)	36,74	316,900	11.642,91
9	POC031	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 618)	35,28	2.154,900	76.024,87

PRESUPUESTO

10	POC032	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 619)	1,41	41.107,500	57.961,58
11	POC033	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 620)	336,64	93,800	31.576,83
12	POC034	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 621)	59,59	43,520	2.593,36
13	POC035	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 622)	85,85	6,800	583,78
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.03			283.814,67

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 04 PRETRATAMIENTO, DESODORIZACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC036	m2	Fábrica de ladrillo H/D de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río. (P - 623)	75,55	132,000	9.972,60
2	POC037	m2	Ladrillo perforado, colocado a panderete. (P - 624)	34,89	108,400	3.782,08
3	POC038	m2	Aislamiento de porexpan de 5 cm de espesor, colocado. (P - 625)	9,25	84,400	780,70
4	POC039	m2	Fibra de vidrio para insonorización. (P - 626)	21,19	84,400	1.788,44
5	POC040	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 627)	24,65	266,890	6.578,84
6	POC041	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 628)	57,03	99,000	5.645,97
7	POC042	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 629)	18,73	99,000	1.854,27
8	POC043	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 630)	3,99	263,650	1.051,96
9	POC044	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 631)	192,50	2,360	454,30
10	POC045	m2	Puerta acústica de doble hoja, tipo METRASONI o similar de chapa galvanizada de 1,50 mm de espesor, material aislante PKB-2, en hojas y marcos, material amortiguante LA-5, material absorbente A-1, totalmente acabada e instalada. (P - 632)	1.287,99	5,100	6.568,75

PRESUPUESTO

11	POC046	ud	Puerta rápida vertical de 4,00 x 4,00 m, para el uso interior/exterior de acero autoportante galvanizado con hoja de PVC transparente espesor 4 mm, con bandas de señalización rojos, dotada con operador eléctrico con sistema paracaídas, cuadro de maniobras automático, protección contra accidentes, célula fotoeléctrica y transmisor de impulsos, totalmente instalada. (P - 633)	20.671,14	1,000	20.671,14
12	POC047	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 634)	93,44	2,360	220,52
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.04			59.369,57

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 05 ARQUETA DE MEDIDA DE CAUDAL. AGUA PRETRATADA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC048	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 635)	7,35	51,840	381,02
2	POC049	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 636)	13,75	16,560	227,70
3	POC050	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 637)	6,34	35,280	223,68
4	POC051	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 638)	32,51	1,010	32,84
5	POC052	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 639)	150,25	0,680	102,17
6	POC053	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 640)	171,21	10,290	1.761,75
7	POC054	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 641)	35,28	55,560	1.960,16
8	POC055	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 642)	1,41	771,750	1.088,17
9	POC056	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 643)	36,74	2,000	73,48
10	POC057	m	Escalera metálica galvanizada tipo barco, totalmente colocada. (P - 644)	112,49	3,000	337,47
11	POC058	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 645)	85,85	4,840	415,51
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.05			6.603,95

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL

PRESUPUESTO

TÍTULO 3 06 ARQUETA REPARTO DECANTADORES PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC059	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 646)	7,35	27,500	202,13
2	POC060	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 647)	13,75	9,600	132,00
3	POC061	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 648)	6,34	17,900	113,49
4	POC062	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 649)	32,51	7,800	253,58
5	POC063	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 650)	150,25	5,140	772,29
6	POC064	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 651)	171,21	73,760	12.628,45
7	POC065	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 652)	183,23	7,980	1.462,18
8	POC066	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 653)	118,63	1,880	223,02
9	POC067	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 654)	22,69	15,480	351,24
10	POC068	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 655)	36,74	40,880	1.501,93
11	POC069	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 656)	35,28	385,460	13.599,03
12	POC070	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 657)	1,41	5.565,000	7.846,65
13	POC071	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 658)	336,64	31,200	10.503,17
14	POC072	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 659)	59,59	34,380	2.048,70
15	POC073	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 660)	23,83	9,000	214,47
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.06			51.852,33

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017

CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL

PRESUPUESTO

TÍTULO 3 07 DECANTADORES PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC074	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 661)	7,35	4.770,000	35.059,50
2	POC075	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 662)	13,75	3.170,910	43.600,01
3	POC076	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 663)	6,34	1.599,090	10.138,23
4	POC077	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 664)	32,51	184,730	6.005,57
5	POC078	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 665)	150,25	151,400	22.747,85
6	POC079	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 666)	171,21	623,400	106.732,31
7	POC080	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 667)	118,63	34,350	4.074,94
8	POC081	m	Capa de mortero con resina epoxi, de 30 cm de ancho, para coronación en muros de decantadores. (P - 668)	42,21	171,530	7.240,28
9	POC082	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 669)	22,69	48,000	1.089,12
10	POC083	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 670)	36,74	134,650	4.947,04
11	POC084	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 671)	35,28	26,520	935,63
12	POC085	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 672)	36,34	123,380	4.483,63
13	POC086	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 673)	52,96	1.854,510	98.214,85
14	POC087	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 674)	1,41	56.106,000	79.109,46
15	POC088	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 675)	85,85	4,950	424,96
16	POC089	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 676)	79,09	5,040	398,61
17	POC090	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 677)	24,65	22,240	548,22
18	POC091	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 678)	23,78	181,930	4.326,30

PRESUPUESTO

19	POC092	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 679)	15,04	334,880	5.036,60
20	POC093	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 680)	19,68	334,880	6.590,44
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.07			441.703,55

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 08 ARQUETA DE BOMBEO FANGOS PRIMARIOS Y FLOTANTES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC094	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 681)	7,35	367,040	2.697,74
2	POC095	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 682)	13,75	161,080	2.214,85
3	POC096	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 683)	6,34	205,960	1.305,79
4	POC097	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 684)	32,51	6,790	220,74
5	POC098	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 685)	150,25	4,530	680,63
6	POC099	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 686)	171,21	100,830	17.263,10
7	POC100	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 687)	183,23	0,320	58,63
8	POC101	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 688)	118,63	0,880	104,39
9	POC102	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 18) (P - 689)	22,69	1,500	34,04
10	POC103	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 690)	36,74	2,600	95,52
11	POC104	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 691)	35,28	551,760	19.466,09
12	POC105	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 692)	1,41	8.066,400	11.373,62
13	POC106	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 693)	336,64	44,000	14.812,16
14	POC107	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 694)	85,85	5,280	453,29
15	POC108	ud	Pate de polipropileno, colocado. (P - 695)	19,70	21,000	413,70

PRESUPUESTO

16	POC109	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 696)	59,59	28,080	1.673,29
17	POC110	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 697)	23,83	9,000	214,47
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.08			73.082,05

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 09 REACTORES BIOLÓGICOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC111	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 698)	7,35	8.009,380	58.868,94
2	POC112	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 699)	13,75	7.024,200	96.582,75
3	POC113	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 700)	6,34	985,180	6.246,04
4	POC114	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 701)	32,51	264,180	8.588,49
5	POC115	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 702)	150,25	176,120	26.462,03
6	POC116	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 703)	171,21	1.713,920	293.440,24
7	POC117	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 704)	118,63	86,400	10.249,63
8	POC118	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 705)	22,69	127,560	2.894,34
9	POC119	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 706)	36,74	272,660	10.017,53
10	POC120	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 707)	35,28	3.325,760	117.332,81
11	POC121	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 708)	1,41	162.822,400	229.579,58
12	POC122	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 709)	336,64	132,400	44.571,14
13	POC123	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 710)	85,85	39,700	3.408,25
14	POC124	m	Escalera metálica galvanizada tipo barco, totalmente colocada. (P - 711)	112,49	31,860	3.583,93

PRESUPUESTO

15	POC125	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 712)	59,59	98,780	5.886,30
16	POC126	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 713)	23,83	11,000	262,13
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.09			917.974,13

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 10 DECANTADORES SECUNDARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC127	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 714)	7,35	10.240,000	75.264,00
2	POC128	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 715)	13,75	6.406,280	88.086,35
3	POC129	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 716)	6,34	3.833,720	24.305,78
4	POC130	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 717)	32,51	319,080	10.373,29
5	POC131	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 718)	150,25	248,800	37.382,20
6	POC132	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 719)	171,21	820,070	140.404,18
7	POC133	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 720)	183,23	0,320	58,63
8	POC134	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 721)	118,63	57,720	6.847,32
9	POC135	m	Capa de mortero con resina epoxi, de 30 cm de ancho, para coronación en muros de decantadores. (P - 722)	42,21	221,800	9.362,18
10	POC136	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 723)	22,69	60,800	1.379,55
11	POC137	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 724)	36,74	175,920	6.463,30
12	POC138	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 725)	35,28	55,200	1.947,46
13	POC139	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 726)	36,34	154,560	5.616,71
14	POC140	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 727)	52,96	2.136,800	113.164,93

PRESUPUESTO

15	POC141	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 728)	1,41	73.806,300	104.066,88
16	POC142	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 729)	85,85	6,600	566,61
17	POC143	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 730)	23,83	12,000	285,96
18	POC144	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 731)	23,78	232,190	5.521,48
19	POC145	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 732)	15,04	473,300	7.118,43
20	POC146	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 733)	19,68	473,300	9.314,54
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.10			647.529,78

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 11 ARQUETA DE SALIDA DECANTADORES SECUNDARIO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC147	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 734)	7,35	28,200	207,27
2	POC148	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 735)	13,75	3,200	44,00
3	POC149	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 736)	6,34	25,000	158,50
4	POC150	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 737)	32,51	2,340	76,07
5	POC151	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 738)	150,25	1,600	240,40
6	POC152	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 739)	171,21	5,600	958,78
7	POC153	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 740)	183,23	8,700	1.594,10
8	POC154	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 741)	118,63	1,200	142,36
9	POC155	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 742)	22,69	4,760	108,00
10	POC156	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 743)	35,28	69,600	2.455,49

PRESUPUESTO

11	POC157	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 744)	1,41	1.144,000	1.613,04
12	POC158	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 745)	59,59	9,200	548,23
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.11			8.146,24

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 12 ARQUETA FANGOS RECIRCULACIÓN, EXCESO Y FLOTANTES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC159	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 746)	7,35	664,100	4.881,14
2	POC160	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 747)	13,75	348,300	4.789,13
3	POC161	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 748)	6,34	315,800	2.002,17
4	POC162	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 749)	32,51	8,080	262,68
5	POC163	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 750)	150,25	5,400	811,35
6	POC164	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 751)	171,21	118,580	20.302,08
7	POC165	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 752)	118,63	0,740	87,79
8	POC166	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 753)	22,69	1,800	40,84
9	POC167	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 754)	36,74	2,760	101,40
10	POC168	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 755)	35,28	664,800	23.454,14
11	POC169	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 756)	1,41	9.486,000	13.375,26
12	POC170	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 757)	336,64	32,640	10.987,93
13	POC171	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 758)	85,85	2,120	182,00
14	POC172	ud	Pate de polipropileno, colocado. (P - 759)	19,70	24,000	472,80

PRESUPUESTO

15	POC173	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 760)	59,59	35,660	2.124,98
16	POC174	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 761)	23,83	6,000	142,98
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.12			84.018,67

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 13 CÁMARA DE CONTACTO-DESINFECCIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC175	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 762)	7,35	1.435,100	10.547,99
2	POC176	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 763)	13,75	858,500	11.804,38
3	POC177	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 764)	6,34	576,600	3.655,64
4	POC178	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 765)	32,51	48,150	1.565,36
5	POC179	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 766)	150,25	32,100	4.823,03
6	POC180	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 767)	171,21	284,900	48.777,73
7	POC181	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 768)	22,69	3,120	70,79
8	POC182	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 769)	35,28	952,910	33.618,66
9	POC183	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 770)	1,41	24.216,500	34.145,27
10	POC184	kg	Acero laminado galvanizado tipo A 42-b en perfiles y chapas, incluso p/p despuntes, soldaduras, montaje, dos manos de pintura antioxidante, totalmente terminado. (P - 771)	5,03	416,800	2.096,50
11	POC185	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 772)	336,64	77,800	26.190,59
12	POC186	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 773)	59,59	53,670	3.198,20
13	POC187	m	Escalera metálica compuesta por perfiles galvanizados para zancas, chapas para descansillos y huellas en acero galvanizado A 42-b, i/barandilla de acero inox. de 90 cm de altura, anclaje a paredes y suelo totalmente colocado. (P - 774)	827,45	2,600	2.151,37
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.13			182.645,51

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 14 DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA INDUSTRIAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC188	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 775)	7,35	763,940	5.614,96
2	POC189	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 776)	13,75	544,700	7.489,63
3	POC190	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 777)	6,34	219,240	1.389,98
4	POC191	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 778)	32,51	25,940	843,31
5	POC192	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 779)	150,25	17,290	2.597,82
6	POC193	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 780)	171,21	174,140	29.814,51
7	POC194	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 781)	118,63	2,740	325,05
8	POC195	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 782)	22,69	26,240	595,39
9	POC196	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 783)	35,28	524,800	18.514,94
10	POC197	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 784)	1,41	14.801,900	20.870,68
11	POC198	kg	Acero laminado galvanizado tipo A 42-b en perfiles y chapas, incluso p/p despuntes, soldaduras, montaje, dos manos de pintura antioxidante, totalmente terminado. (P - 785)	5,03	156,800	788,70
12	POC199	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 786)	336,64	13,000	4.376,32
13	POC200	m2	Tapa metálica galvanizada pisable, fraccionada en elementos según necesidades incluso cerco, soporte de elevación, bisagras, etc. (P - 787)	221,85	7,040	1.561,82
14	POC201	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 788)	23,78	29,200	694,38
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.14			95.477,49

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL

TÍTULO 3 15 ALMACENAMIENTO REACTIVOS DESINFECCIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC202	m3	Relleno de arena lavada. (P - 789)	30,99	2,960	91,73
2	POC203	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 790)	32,51	11,970	389,14
3	POC204	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 791)	150,25	7,980	1.199,00
4	POC205	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 792)	171,21	31,640	5.417,08
5	POC206	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 19) (P - 793)	36,74	5,600	205,74
6	POC207	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 794)	35,28	125,100	4.413,53
7	POC208	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 795)	1,41	2.847,600	4.015,12
8	POC209	m2	Pavimento de baldosas de gres antiácido y antideslizante, colocado con mortero de cemento 1:6, totalmente acabado. (P - 796)	39,45	46,470	1.833,24
9	POC210	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 797)	23,83	11,200	266,90
10	POC211	m2	Alicatado de paredes con baldosas de gres antiácido, tomadas con mortero de cemento 1:6, totalmente acabado. (P - 798)	60,93	63,000	3.838,59
11	POC212	m	Bordillo de hormigón prefabricado de 14 x 28 cm, incluso cimiento de hormigón tipo H-150, colocado. (P - 799)	24,99	27,600	689,72
12	POC213	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 800)	336,64	10,000	3.366,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.15			25.726,19

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017

CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL

TÍTULO 3 16 ESPESADOR DE GRAVEDAD

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC214	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 801)	7,35	917,180	6.741,27
2	POC215	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 802)	13,75	648,900	8.922,38
3	POC216	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 803)	6,34	268,280	1.700,90

PRESUPUESTO

4	POC217	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 804)	32,51	45,200	1.469,45
5	POC218	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 805)	150,25	22,600	3.395,65
6	POC219	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 806)	171,21	215,690	36.928,28
7	POC220	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 807)	118,63	7,630	905,15
8	POC221	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 808)	22,69	4,400	99,84
9	POC222	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 809)	36,74	80,780	2.967,86
10	POC223	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 810)	35,28	68,640	2.421,62
11	POC224	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 811)	36,34	44,860	1.630,21
12	POC225	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 812)	52,96	578,620	30.643,72
13	POC226	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 813)	1,41	19.412,100	27.371,06
14	POC227	m	Escalera metálica galvanizada tipo barco, totalmente colocada. (P - 814)	112,49	2,800	314,97
15	POC228	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 815)	85,85	1,210	103,88
16	POC229	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 816)	23,83	32,400	772,09
17	POC230	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 817)	336,64	11,000	3.703,04
18	POC231	dm3	Neopreno zunchado. (P - 818)	89,83	6,000	538,98
19	POC232	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 819)	23,78	125,380	2.981,54
20	POC233	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 820)	15,04	214,250	3.222,32
21	POC234	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 821)	19,68	214,250	4.216,44
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.16			141.050,65

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 17 ESPESADOR DE FLOTACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC235	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 822)	7,35	177,140	1.301,98
2	POC236	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 823)	13,75	107,600	1.479,50
3	POC237	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 824)	6,34	69,540	440,88
4	POC238	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 825)	32,51	14,990	487,32
5	POC239	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 826)	150,25	10,000	1.502,50
6	POC240	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 827)	171,21	129,600	22.188,82
7	POC241	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 828)	118,63	1,910	226,58
8	POC242	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 829)	36,74	22,800	837,67
9	POC243	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 830)	35,28	69,500	2.451,96
10	POC244	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 831)	36,34	18,100	657,75
11	POC245	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 832)	52,96	280,440	14.852,10
12	POC246	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 833)	1,41	11.664,500	16.446,95
13	POC247	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 834)	336,64	12,700	4.275,33
14	POC248	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 835)	85,85	23,070	1.980,56
15	POC249	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 836)	23,78	58,430	1.389,47
16	POC250	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 837)	15,04	105,020	1.579,50
17	POC251	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 838)	19,68	105,020	2.066,79

PRESUPUESTO

TOTAL	TÍTULO 3	01.01.17	74.165,66

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 18 DIGESTORES ANAEROBIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC252	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 839)	7,35	7.215,000	53.030,25
2	POC253	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 840)	13,75	4.789,240	65.852,05
3	POC254	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 841)	6,34	2.425,760	15.379,32
4	POC255	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 842)	32,51	190,040	6.178,20
5	POC256	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 843)	150,25	144,150	21.658,54
6	POC257	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 844)	171,21	2.003,600	343.036,36
7	POC258	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 845)	22,69	50,100	1.136,77
8	POC259	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 846)	36,74	320,050	11.758,64
9	POC260	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 847)	35,28	49,600	1.749,89
10	POC261	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 848)	36,34	259,670	9.436,41
11	POC262	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 849)	52,96	3.228,160	170.963,35
12	POC263	m3	Cimbra para apoyo de encofrado en bóvedas o losas situadas a más de 5,0 m de altura, con descimbrado. (P - 850)	15,53	11.627,400	180.573,52
13	POC264	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 851)	1,41	320.576,000	452.012,16
14	POC265	m	Escalera metálica compuesta por perfiles galvanizados para zancas, chapas para descansillos y huellas en acero galvanizado A 42-b, i/barandilla de acero inox. de 90 cm de altura, anclaje a paredes y suelo totalmente colocado. (P - 852)	827,45	28,400	23.499,58
15	POC266	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 853)	336,64	170,900	57.531,78

PRESUPUESTO

16	POC267	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 854)	85,85	16,320	1.401,07
17	POC268	m2	Fábrica de ladrillo macizo no visto de 1/2 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFL. (P - 855)	43,73	11,200	489,78
18	POC269	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 856)	23,78	167,120	3.974,11
19	POC270	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 857)	15,04	474,040	7.129,56
20	POC271	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 858)	19,68	474,040	9.329,11
21	POC272	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón de 0,24 m de espesor para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río, incluso p.p. de armaduras vertical y horizontal, relleno de hormigón HA-25/P/20/I, en formación de muros esbeltos, totalmente terminado, S/NTE-FFB-11 y NTE-EFB. (P - 859)	84,23	1.606,480	135.313,81
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.18			1.571.434,26

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 19 DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC273	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 860)	7,35	641,700	4.716,50
2	POC274	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 861)	13,75	506,320	6.961,90
3	POC275	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 862)	6,34	135,380	858,31
4	POC276	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 863)	32,51	35,340	1.148,90
5	POC277	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 864)	150,25	23,560	3.539,89
6	POC278	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 865)	171,21	217,070	37.164,55
7	POC279	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 866)	183,23	1,750	320,65
8	POC280	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 867)	118,63	53,370	6.331,28
9	POC281	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 868)	36,74	48,830	1.794,01

PRESUPUESTO

10	POC282	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 869)	35,28	195,960	6.913,47
11	POC283	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 870)	37,43	17,330	648,66
12	POC284	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 871)	36,34	28,840	1.048,05
13	POC285	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 872)	52,96	397,100	21.030,42
14	POC286	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 873)	1,41	19.536,300	27.546,18
15	POC287	m	Escalera metálica compuesta por perfiles galvanizados para zancas, chapas para descansillos y huellas en acero galvanizado A 42-b, i/barandilla de acero inox. de 90 cm de altura, anclaje a paredes y suelo totalmente colocado. (P - 874)	827,45	3,300	2.730,59
16	POC288	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 875)	336,64	9,500	3.198,08
17	POC289	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 876)	85,85	4,620	396,63
18	POC290	m2	Fábrica de ladrillo macizo cara vista de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 877)	138,89	37,690	5.234,76
19	POC291	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 878)	24,65	47,550	1.172,11
20	POC292	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 879)	82,73	18,840	1.558,63
21	POC293	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 880)	57,03	11,160	636,45
22	POC294	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 881)	82,49	11,160	920,59
23	POC295	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 882)	38,79	13,400	519,79
24	POC296	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 883)	18,61	4,700	87,47
25	POC297	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 884)	32,99	2,000	65,98
26	POC298	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 885)	3,99	47,550	189,72
27	POC299	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 886)	62,18	1,000	62,18

PRESUPUESTO

28	POC300	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 887)	20,30	4,000	81,20
29	POC301	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 888)	192,50	2,000	385,00
30	POC302	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 889)	225,99	2,520	569,49
31	POC303	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 890)	93,44	2,000	186,88
32	POC304	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 891)	23,78	48,380	1.150,48
33	POC305	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 892)	15,04	87,960	1.322,92
34	POC306	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 893)	19,68	87,960	1.731,05
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.19			142.222,77

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 20 GASÓMETRO DE MEMBRANA BAJA PRESIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC307	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 894)	7,35	184,640	1.357,10
2	POC308	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 895)	13,75	140,200	1.927,75
3	POC309	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 896)	6,34	44,440	281,75
4	POC310	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 897)	32,51	38,350	1.246,76
5	POC311	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 898)	150,25	25,560	3.840,39
6	POC312	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 899)	171,21	124,620	21.336,19
7	POC313	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 900)	22,69	5,200	117,99
8	POC314	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 901)	36,74	6,000	220,44

PRESUPUESTO

9	POC315	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 902)	35,28	98,800	3.485,66
10	POC316	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 903)	36,34	99,480	3.615,10
11	POC317	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 904)	1,41	9.346,000	13.177,86
12	POC318	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 905)	336,64	21,800	7.338,75
13	POC319	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 906)	59,59	1,620	96,54
14	POC320	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 907)	23,83	13,000	309,79
15	POC321	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 908)	57,03	26,950	1.536,96
16	POC322	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 909)	82,49	26,950	2.223,11
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.20			62.112,14

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 21 QUEMADOR DE GAS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC323	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 910)	32,51	2,330	75,75
2	POC324	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 911)	150,25	1,550	232,89
3	POC325	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 912)	171,21	5,550	950,22
4	POC326	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 913)	22,69	5,220	118,44
5	POC327	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 914)	36,74	1,000	36,74
6	POC328	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 915)	37,43	6,450	241,42

PRESUPUESTO

7	POC329	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 916)	1,41	388,500	547,79
8	POC330	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 917)	79,09	24,990	1.976,46
9	POC331	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 918)	24,65	43,640	1.075,73
10	POC332	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 919)	57,03	5,720	326,21
11	POC333	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 920)	82,49	5,720	471,84
12	POC334	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 921)	38,79	9,600	372,38
13	POC335	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 922)	3,99	43,640	174,12
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.21			6.599,99

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 22 EDIFICIO PRETRATAMIENTO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC336	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 923)	7,35	3.343,900	24.577,67
2	POC337	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 924)	13,75	481,780	6.624,48
3	POC338	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 925)	6,34	2.862,180	18.146,22
4	POC339	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 926)	32,51	200,100	6.505,25
5	POC340	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 927)	150,25	18,350	2.757,09
6	POC341	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 928)	171,21	535,880	91.748,01
7	POC342	ud	Pilar prefabicado de hormigón armado, de 0,40 x 0,40 m de sección y 8,15 m de altura libre, incluso transporte y colocación. (P - 929)	3.204,91	14,000	44.868,74
8	POC343	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 930)	22,69	953,460	21.634,01
9	POC344	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 931)	1,41	36.739,600	51.802,84

PRESUPUESTO

10	POC345	ud	Viga Delta peraltada de hormigón pretensado D1 con un 10% de pendiente, para una carga máxima de 2000 kg/m y una longitud de 20 m, incluso p.p. de elementos de fijación, transporte y colocación. (P - 932)	5.283,20	7,000	36.982,40
11	POC346	m	Jácena prefabricada de hormigón en doble T, serie I de 80 cm de canto y 9 m de longitud, como viga carrilera para puente grúa de 15 Tn, incluso p.p. de elementos de fijación, transporte y colocación. (P - 933)	467,46	108,000	50.485,68
12	POC347	m	Portacanalón prefabricado tipo ´´H´´ de 40 cm de anchura para recogida de aguas, de 9 m de longitud, con p.p. de elementos de fijación, incluso transporte y colocación. (P - 934)	129,03	108,000	13.935,24
13	POC348	m	Viga tipo correa alveolar prefabricada de hormigón de 9 m de longitud y 30 cm de altura, con p.p. de elementos de fijación, incluso transporte y colocación. (P - 935)	61,86	756,000	46.766,16
14	POC349	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 936)	79,09	1.286,440	101.744,54
15	POC350	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 937)	24,65	1.368,840	33.741,91
16	POC351	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 61) (P - 938)	82,73	623,420	51.575,54
17	POC352	m2	Cubierta sandwich de 50 mm de espesor formada por dos planchas de acero galvanizadas y prelacadas de 0,6 mm de espesor y una inercia entre 8 y 10 cm2, con aislamiento interior de 4 cm de poliuretano de densidad 40 kp/m3 y un peso entre 12 y 15 kg/m2, incluso fijaciones mecánicas, y p.p. de placas translucidas máximo 30%, colocada. (P - 939)	63,18	1.080,000	68.234,40
18	POC353	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 940)	18,73	972,000	18.205,56
19	POC354	m2	Suelo tecnico practicable con baldosas de 0,60 x 0,60 m, de 0,50 m de altura, incluso vigas soporte y pilares de apoyo (P - 941)	133,15	22,500	2.995,88
20	POC355	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 942)	38,79	151,600	5.880,56
21	POC356	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 943)	18,61	69,600	1.295,26
22	POC357	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 944)	3,99	1.359,230	5.423,33
23	POC358	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 945)	62,18	6,000	373,08
24	POC359	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 946)	20,30	54,000	1.096,20
25	POC360	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 947)	192,50	44,640	8.593,20

PRESUPUESTO

26	POC361	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 948)	93,44	42,000	3.924,48
27	POC362	ud	Puerta rápida vertical de 4,00 x 4,00 m, para el uso interior/exterior de acero autoportante galvanizado con hoja de PVC transparente espesor 4 mm, con bandas de señalización rojos, dotada con operador eléctrico con sistema paracaídas, cuadro de maniobras automático, protección contra accidentes, célula fotoeléctrica y transmisor de impulsos, totalmente instalada. (P - 949)	15.064,89	5,000	75.324,45
28	POC363	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 950)	225,99	5,280	1.193,23
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.22			796.435,41

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 23 EDIFICIO PRODUCCIÓN DE AIRE

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC364	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 951)	7,35	430,960	3.167,56
2	POC365	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 952)	13,75	301,480	4.145,35
3	POC366	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 953)	5,24	129,480	678,48
4	POC367	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 954)	32,51	38,510	1.251,96
5	POC368	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 955)	150,25	24,520	3.684,13
6	POC369	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm, colocado y vibrado. (P - 956)	155,69	8,240	1.282,89
7	POC370	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 957)	171,21	180,430	30.891,42
8	POC371	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 958)	183,23	40,410	7.404,32
9	POC372	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 959)	118,63	1,100	130,49
10	POC373	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 960)	22,69	75,600	1.715,36
11	POC374	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 961)	36,74	25,900	951,57

PRESUPUESTO

12	POC375	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 962)	35,28	276,000	9.737,28
13	POC376	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 963)	37,43	368,200	13.781,73
14	POC377	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 25) (P - 964)	1,41	21.087,900	29.733,94
15	POC378	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 965)	336,64	11,300	3.804,03
16	POC379	m3	Cimbra para apoyo de encofrado en bóvedas o losas situadas a más de 5,0 m de altura, con descimbrado. (P - 966)	15,53	943,000	14.644,79
17	POC380	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 967)	85,85	8,100	695,39
18	POC381	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 968)	79,09	456,950	36.140,18
19	POC382	m2	Ladrillo perforado, colocado a panderete. (P - 969)	34,89	246,780	8.610,15
20	POC383	m2	Fibra de vidrio para insonorización. (P - 970)	21,19	246,780	5.229,27
21	POC384	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 49) (P - 971)	24,65	906,350	22.341,53
22	POC385	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 972)	57,03	146,250	8.340,64
23	POC386	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 973)	82,49	159,130	13.126,63
24	POC387	m2	Solado de terrazo pulido de 40 x 40 cm con acabado antideslizante, tomado con mortero de cemento, incluso parte proporcional de rodapie, totalmente acabado (P - 974)	54,44	113,900	6.200,72
25	POC388	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 975)	18,61	25,600	476,42
26	POC389	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 976)	32,99	17,600	580,62
27	POC390	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 977)	82,73	394,850	32.665,94
28	POC391	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 978)	3,99	396,000	1.580,04
29	POC392	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 979)	192,50	24,000	4.620,00

PRESUPUESTO

30	POC393	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 980)	225,99	2,640	596,61
31	POC394	m2	Puerta acústica de doble hoja, tipo METRASONI o similar de chapa galvanizada de 1,50 mm de espesor, material aislante PKB-2, en hojas y marcos, material amortiguante LA-5, material absorbente A-1, totalmente acabada e instalada. (P - 981)	1.287,99	11,200	14.425,49
32	POC395	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 982)	93,44	240,000	22.425,60
33	POC396	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 983)	62,18	4,000	248,72
34	POC397	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 984)	20,30	38,000	771,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.23			306.080,65

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 24 EDIFICIO TRATAMIENTO AGUA INDUSTRIAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC398	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 985)	7,35	277,060	2.036,39
2	POC399	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 986)	13,75	154,350	2.122,31
3	POC400	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 987)	6,34	122,710	777,98
4	POC401	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 988)	32,51	13,560	440,84
5	POC402	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 989)	150,25	9,040	1.358,26
6	POC403	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 990)	171,21	73,530	12.589,07
7	POC404	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 991)	183,23	9,900	1.813,98
8	POC405	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 992)	22,69	22,480	510,07
9	POC406	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 993)	36,74	16,500	606,21
10	POC407	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 994)	35,28	69,300	2.444,90
11	POC408	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 995)	37,43	76,500	2.863,40

PRESUPUESTO

12	POC409	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 996)	1,41	7.904,000	11.144,64
13	POC410	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 997)	336,64	16,500	5.554,56
14	POC411	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 998)	79,09	163,280	12.913,82
15	POC412	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 999)	23,83	18,000	428,94
16	POC413	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 1000)	24,65	326,560	8.049,70
17	POC414	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 1001)	82,73	130,480	10.794,61
18	POC415	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 1002)	57,03	77,280	4.407,28
19	POC416	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 1003)	82,49	77,280	6.374,83
20	POC417	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 1004)	18,73	83,670	1.567,14
21	POC418	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 1005)	38,79	39,200	1.520,57
22	POC419	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 1006)	18,61	20,400	379,64
23	POC420	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 1007)	32,99	11,000	362,89
24	POC421	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 1008)	3,99	229,280	914,83
25	POC422	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1009)	192,50	10,000	1.925,00
26	POC423	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1010)	225,99	14,400	3.254,26
27	POC424	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 1011)	93,44	10,000	934,40
28	POC425	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 1012)	62,18	3,000	186,54

PRESUPUESTO

29	POC426	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 1013)	20,30	12,000	243,60
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.24			98.520,66

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 25 EDIFICIO ESPESAMIENTO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC427	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1014)	7,35	1.350,210	9.924,04
2	POC428	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1015)	13,75	863,580	11.874,23
3	POC429	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1016)	5,24	486,630	2.549,94
4	POC430	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1017)	32,51	47,620	1.548,13
5	POC431	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1018)	150,25	31,750	4.770,44
6	POC432	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1019)	171,21	307,750	52.689,88
7	POC433	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1020)	183,23	34,030	6.235,32
8	POC434	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 1021)	22,69	33,560	761,48
9	POC435	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 1022)	36,74	239,720	8.807,31
10	POC436	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 1023)	35,28	553,820	19.538,77
11	POC437	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 1024)	37,43	277,820	10.398,80
12	POC438	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1025)	1,41	31.781,110	44.811,37
13	POC439	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 1026)	336,64	33,200	11.176,45
14	POC440	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 1027)	85,85	3,000	257,55
15	POC441	ud	Pate de polipropileno, colocado. (P - 1028)	19,70	26,000	512,20

PRESUPUESTO

16	POC442	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 1029)	79,09	309,470	24.475,98
17	POC443	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 1030)	23,83	20,000	476,60
18	POC444	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 1031)	24,65	596,480	14.703,23
19	POC445	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 1032)	82,73	275,060	22.755,71
20	POC446	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 1033)	57,03	190,020	10.836,84
21	POC447	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 1034)	82,49	191,750	15.817,46
22	POC448	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 54) (P - 1035)	18,73	333,190	6.240,65
23	POC449	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 1036)	38,79	70,400	2.730,82
24	POC450	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 1037)	18,61	16,400	305,20
25	POC451	m2	Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm de espesor, tomado con yeso negro. (P - 41) (P - 1038)	29,01	23,180	672,45
26	POC452	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 1039)	32,99	11,400	376,09
27	POC453	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 1040)	3,99	786,500	3.138,14
28	POC454	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 1041)	62,18	3,000	186,54
29	POC455	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 1042)	20,30	24,000	487,20
30	POC456	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1043)	192,50	11,880	2.286,90
31	POC457	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1044)	225,99	39,500	8.926,61
32	POC458	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 1045)	81,25	11,880	965,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.25			301.237,58

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 26 EDIFICIO DIGESTIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC459	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1046)	7,35	1.346,180	9.894,42
2	POC460	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1047)	13,75	238,010	3.272,64
3	POC461	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1048)	5,24	1.108,170	5.806,81
4	POC462	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1049)	32,51	18,390	597,86
5	POC463	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1050)	150,25	12,260	1.842,07
6	POC464	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm, colocado y vibrado. (P - 1051)	155,69	48,720	7.585,22
7	POC465	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1052)	171,21	101,940	17.453,15
8	POC466	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1053)	183,23	9,900	1.813,98
9	POC467	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 1054)	22,69	267,040	6.059,14
10	POC468	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 1055)	37,43	132,000	4.940,76
11	POC469	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1056)	1,41	9.541,200	13.453,09
12	POC470	m	Escalera metálica compuesta por perfiles galvanizados para zancas, chapas para descansillos y huellas en acero galvanizado A 42-b, i/barandilla de acero inox. de 90 cm de altura, anclaje a paredes y suelo totalmente colocado. (P - 1057)	827,45	12,000	9.929,40
13	POC471	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 1058)	336,64	29,000	9.762,56
14	POC472	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 1059)	59,59	37,700	2.246,54
15	POC473	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 1060)	79,09	376,880	29.807,44
16	POC474	m2	Fábrica de ladrillo H/D de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río. (P - 1061)	75,55	288,430	21.790,89

PRESUPUESTO

17	POC475	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 1062)	24,65	1.150,310	28.355,14
18	POC476	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 1063)	82,73	376,880	31.179,28
19	POC477	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 1064)	57,03	283,750	16.182,26
20	POC478	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 1065)	82,49	283,750	23.406,54
21	POC479	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 1066)	18,73	283,750	5.314,64
22	POC480	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 1067)	38,79	77,000	2.986,83
23	POC481	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 1068)	18,61	69,800	1.298,98
24	POC482	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 1069)	32,99	24,500	808,26
25	POC483	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 1070)	3,99	1.150,310	4.589,74
26	POC484	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 1071)	62,18	2,000	124,36
27	POC485	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 1072)	20,30	24,000	487,20
28	POC486	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1073)	192,50	25,400	4.889,50
29	POC487	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1074)	225,99	30,160	6.815,86
30	POC488	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 1075)	93,44	25,400	2.373,38
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.26			275.067,94

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 27 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC489	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1076)	7,35	536,330	3.942,03

PRESUPUESTO

2	POC490	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1077)	13,75	293,510	4.035,76
3	POC491	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1078)	5,24	242,820	1.272,38
4	POC492	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1079)	32,51	39,320	1.278,29
5	POC493	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1080)	150,25	18,110	2.721,03
6	POC494	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1081)	171,21	176,330	30.189,46
7	POC495	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1082)	183,23	16,800	3.078,26
8	POC496	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 1083)	22,69	27,960	634,41
9	POC497	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 1084)	36,74	136,740	5.023,83
10	POC498	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 1085)	35,28	323,220	11.403,20
11	POC499	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 1086)	37,43	167,180	6.257,55
12	POC500	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1087)	1,41	18.221,700	25.692,60
13	POC501	m	Escalera metálica compuesta por perfiles galvanizados para zancas, chapas para descansillos y huellas en acero galvanizado A 42-b, i/barandilla de acero inox. de 90 cm de altura, anclaje a paredes y suelo totalmente colocado. (P - 1088)	827,45	3,000	2.482,35
14	POC502	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 1089)	336,64	23,500	7.911,04
15	POC503	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 1090)	79,09	201,830	15.962,73
16	POC504	m2	Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm de espesor, tomado con yeso negro. (P - 1091)	29,01	20,220	586,58
17	POC505	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 1092)	23,83	16,000	381,28
18	POC506	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 1093)	24,65	222,040	5.473,29
19	POC507	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 61) (P - 1094)	82,73	376,880	31.179,28

PRESUPUESTO

20	POC508	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 1095)	57,03	148,420	8.464,39
21	POC509	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 1096)	82,49	148,420	12.243,17
22	POC510	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 1097)	18,73	197,080	3.691,31
23	POC511	m2	Suelo tecnico practicable con baldosas de 0,60 x 0,60 m, de 0,50 m de altura, incluso vigas soporte y pilares de apoyo (P - 1098)	133,15	18,800	2.503,22
24	POC512	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 1099)	38,79	50,900	1.974,41
25	POC513	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 1100)	18,61	40,000	744,40
26	POC514	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 1101)	32,99	10,500	346,40
27	POC515	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 1102)	3,99	222,040	885,94
28	POC516	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 1103)	62,18	2,000	124,36
29	POC517	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 1104)	20,30	16,000	324,80
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.27			190.807,75

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 28 EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC518	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1105)	7,35	86,360	634,75
2	POC519	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1106)	13,75	43,450	597,44
3	POC520	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1107)	5,24	42,910	224,85
4	POC521	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1108)	32,51	41,870	1.361,19
5	POC522	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1109)	150,25	17,170	2.579,79

PRESUPUESTO

6	POC523	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1110)	171,21	94,640	16.203,31
7	POC524	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1111)	183,23	18,120	3.320,13
8	POC525	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 1112)	118,63	3,210	380,80
9	POC526	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 1113)	22,69	28,050	636,45
10	POC527	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 1114)	35,28	126,980	4.479,85
11	POC528	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 1115)	37,43	130,320	4.877,88
12	POC529	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1116)	1,41	10.873,200	15.331,21
13	POC530	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 1117)	85,85	5,470	469,60
14	POC531	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 1118)	59,59	3,200	190,69
15	POC532	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 1119)	79,09	219,820	17.385,56
16	POC533	m2	Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm de espesor, tomado con yeso negro. (P - 1120)	29,01	35,100	1.018,25
17	POC534	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 1121)	24,65	445,840	10.989,96
18	POC535	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 1122)	82,73	445,840	36.884,34
19	POC536	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 1123)	57,03	118,300	6.746,65
20	POC537	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 1124)	82,49	118,300	9.758,57
21	POC538	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 1125)	18,73	63,560	1.190,48
22	POC539	m2	Suelo tecnico practicable con baldosas de 0,60 x 0,60 m, de 0,50 m de altura, incluso vigas soporte y pilares de apoyo (P - 1126)	133,15	27,060	3.603,04
23	POC540	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 1127)	38,79	49,400	1.916,23

PRESUPUESTO

24	POC541	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 1128)	18,61	24,300	452,22
25	POC542	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 1129)	32,99	5,200	171,55
26	POC543	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 1130)	82,73	182,100	15.065,13
27	POC544	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 1131)	3,99	445,840	1.778,90
28	POC545	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 1132)	62,18	2,000	124,36
29	POC546	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 1133)	20,30	14,000	284,20
30	POC547	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1134)	192,50	7,500	1.443,75
31	POC548	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1135)	225,99	50,220	11.349,22
32	POC549	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 1136)	93,44	7,500	700,80
33	POC550	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 1137)	62,18	2,000	124,36
34	POC551	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 1138)	20,30	12,000	243,60
35	POC552	ud	Arqueta de 0,60 x 0,60 m y 0,60 m de profundidad de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscado y bruñido, incluso tapa de Tramex o de hormigón armado. (P - 1139)	265,94	5,000	1.329,70
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.28			173.848,81

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 29 EDIFICIO DE CONTROL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC553	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1140)	7,35	1.186,380	8.719,89
2	POC554	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1141)	13,75	855,520	11.763,40
3	POC555	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1142)	6,34	330,480	2.095,24
4	POC556	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1143)	32,51	348,380	11.325,83
5	POC557	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1144)	150,25	80,370	12.075,59

PRESUPUESTO

6	POC558	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1145)	171,21	358,030	61.298,32
7	POC559	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1146)	183,23	87,430	16.019,80
8	POC560	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 1147)	22,69	50,150	1.137,90
9	POC561	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 1148)	36,74	88,240	3.241,94
10	POC562	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 1149)	35,28	192,600	6.794,93
11	POC563	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 1150)	37,43	145,610	5.450,18
12	POC564	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 1151)	52,96	22,070	1.168,83
13	POC565	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1152)	1,41	18.930,000	26.691,30
14	POC566	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 1153)	336,64	15,000	5.049,60
15	POC567	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 1154)	79,09	362,800	28.693,85
16	POC568	m2	Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm de espesor, tomado con yeso negro. (P - 1155)	29,01	396,440	11.500,72
17	POC569	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 1156)	23,83	48,000	1.143,84
18	POC570	m2	Aislamiento de porexpan de 5 cm de espesor, colocado. (P - 1157)	9,25	249,760	2.310,28
19	POC571	m2	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco. (P - 1158)	13,21	792,880	10.473,94
20	POC572	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 1159)	24,65	321,140	7.916,10
21	POC573	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 1160)	57,03	387,600	22.104,83
22	POC574	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 1161)	18,61	60,500	1.125,91
23	POC575	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 1162)	32,99	48,000	1.583,52

PRESUPUESTO

24	POC576	m2	Alicatado con azulejo blanco de 1ª calidad de 15 x 15 cm, recibidos con mortero de cemento 1:4, incluso rejuntado, limpieza y p.p. de piezas especiales. (P - 1163)	37,39	272,550	10.190,64
25	POC577	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 1164)	82,49	471,910	38.927,86
26	POC578	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 1165)	38,79	90,800	3.522,13
27	POC579	m2	Falso techo de planchas de escayola lisa con fijación metálica, de dimensiones 100 x 60 cm, incluso fosa perimetral de 5 cm y elementos de fijación, colocada. (P - 1166)	21,58	347,360	7.496,03
28	POC580	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 1167)	82,73	407,940	33.748,88
29	POC581	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 1168)	3,99	1.110,260	4.429,94
30	POC582	m2	Solado de terrazo pulido de 40 x 40 cm con acabado antideslizante, tomado con mortero de cemento, incluso parte proporcional de rodapie, totalmente acabado (P - 1169)	54,44	245,810	13.381,90
31	POC583	m2	Pavimento de baldosas de gres antiácido y antideslizante, colocado con mortero de cemento 1:6, totalmente acabado. (P - 1170)	39,45	49,050	1.935,02
32	POC584	m2	Suelo tecnico practicable con baldosas de 0,60 x 0,60 m, de 0,50 m de altura, incluso vigas soporte y pilares de apoyo (P - 1171)	133,15	52,500	6.990,38
33	POC585	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 1172)	85,85	0,980	84,13
34	POC586	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 1173)	62,18	6,000	373,08
35	POC587	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 1174)	20,30	34,400	698,32
36	POC588	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1175)	192,50	73,000	14.052,50
37	POC589	m2	Suministro y colocación de puerta interior de paso lisa para barnizar, incluso contra-cerco, cerco, tapajuntas, herrajes de colgar y seguridad de latón c/barnizado y ayudas albañilería. (P - 1176)	215,85	34,230	7.388,55
38	POC590	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 1177)	93,44	73,000	6.821,12
39	POC591	ud	Lavabo mural de porcelana vitrificada de color blanco, incluso grifería y accesorios, colocado. (P - 1178)	299,33	5,000	1.496,65
40	POC592	ud	Inodoro de tanque bajo en porcelana vitrificada de color blanco, incluso mecanismo, instalación y colocación. (P - 1179)	372,25	5,000	1.861,25
41	POC593	ud	Accesorios de aseo tipo Roca o similar formado por: jabonera, portarroyos, percha y toalleros, colocados. (P - 1180)	697,79	3,000	2.093,37
42	POC594	ud	Urinario mural de porcelana vitrificada de color blanco, con fuxor agua de 1/2´´ y enlace urinario instalado. (P - 1181)	441,99	1,000	441,99

PRESUPUESTO

43	POC595	ud	Instalación de agua fria y caliente, totalmente terminada (P - 1182)	4.111,25	1,000	4.111,25
44	POC596	ud	Instalación de desagües de aparatos, y red general totalmente terminada. (P - 1183)	954,68	15,000	14.320,20
45	POC597	ud	Calentador de agua electrico de 100 l de capacidad, totalmente instalado (P - 1184)	657,80	2,000	1.315,60
46	POC598	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 1185)	62,18	8,000	497,44
47	POC599	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 1186)	20,30	33,600	682,08
48	POC600	ud	Arqueta sumidero de 0,60 x 0,60 m, hasta 1,50 m de profundidad, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscado y bruñido, incluso rejilla superior de fundición y buzón de acometida, en superficie de calzadas. (P - 1187)	605,48	14,000	8.476,72
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.29			445.022,77

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 30 EDIFICIO DE PERSONAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC601	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1188)	7,35	224,700	1.651,55
2	POC602	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1189)	13,75	98,640	1.356,30
3	POC603	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1190)	6,34	126,060	799,22
4	POC604	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1191)	32,51	98,640	3.206,79
5	POC605	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1192)	150,25	21,160	3.179,29
6	POC606	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 14) (P - 1193)	171,21	149,340	25.568,50
7	POC607	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 15) (P - 1194)	183,23	12,670	2.321,52
8	POC608	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 18) (P - 1195)	22,69	30,800	698,85
9	POC609	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 1196)	37,43	95,640	3.579,81
10	POC610	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 1197)	36,74	113,920	4.185,42
11	POC611	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1198)	1,41	11.796,440	16.632,98

PRESUPUESTO

12	POC612	m2	Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm de espesor, tomado con yeso negro. (P - 41) (P - 1199)	29,01	133,670	3.877,77
13	POC613	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 1200)	79,09	225,400	17.826,89
14	POC614	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 1201)	24,65	110,100	2.713,97
15	POC615	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 1202)	82,73	198,600	16.430,18
16	POC616	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 1203)	82,49	141,810	11.697,91
17	POC617	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 1204)	38,79	53,600	2.079,14
18	POC618	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 1205)	32,99	18,300	603,72
19	POC619	m2	Pavimento para uso industrial incluyendo:limpieza, chorreado superficial, impreganación, sellado y recubrimientocon aplicación de resinas sinteticas mezcladas con arena de cuarzo, totalmente terminado (P - 1206)	25,68	131,250	3.370,50
20	POC620	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1207)	192,50	16,980	3.268,65
21	POC621	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 1208)	93,44	16,980	1.586,61
22	POC622	m2	Suministro y colocación de puerta interior de paso lisa para barnizar, incluso contra-cerco, cerco, tapajuntas, herrajes de colgar y seguridad de latón c/barnizado y ayudas albañilería. (P - 69) (P - 1209)	215,85	36,700	7.921,70
23	POC623	m2	Falso techo de planchas de escayola lisa con fijación metálica, de dimensiones 100 x 60 cm, incluso fosa perimetral de 5 cm y elementos de fijación, colocada. (P - 1210)	21,58	131,250	2.832,38
24	POC624	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 1211)	3,99	177,440	707,99
25	POC625	m2	Alicatado con azulejo blanco de 1ª calidad de 15 x 15 cm, recibidos con mortero de cemento 1:4, incluso rejuntado, limpieza y p.p. de piezas especiales. (P - 1212)	37,39	366,400	13.699,70
26	POC626	ud	Inodoro de tanque bajo en porcelana vitrificada de color blanco, incluso mecanismo, instalación y colocación. (P - 1213)	372,25	5,000	1.861,25
27	POC627	ud	Lavabo mural de porcelana vitrificada de color blanco, incluso grifería y accesorios, colocado. (P - 1214)	299,33	6,000	1.795,98
28	POC628	ud	Urinario mural de porcelana vitrificada de color blanco, con fuxor agua de 1/2´´ y enlace urinario instalado. (P - 1215)	441,99	3,000	1.325,97
29	POC629	ud	Plato de ducha en porcelana vitrificada de color blanco, incluso grifería y accesorios, colocado. (P - 1216)	392,71	4,000	1.570,84
30	POC630	ud	Accesorios de aseo tipo Roca o similar formado por: jabonera, portarroyos, percha y toalleros, colocados. (P - 1217)	697,79	5,000	3.488,95

PRESUPUESTO

31	POC631	ud	Instalación de agua fria y caliente, totalmente terminada (P - 1218)	4.111,25	2,000	8.222,50
32	POC632	ud	Instalación de desagües de aparatos, y red general totalmente terminada. (P - 1219)	954,68	12,000	11.456,16
33	POC633	ud	Calentador de agua electrico de 100 l de capacidad, totalmente instalado (P - 1220)	657,80	2,000	1.315,60
34	POC634	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 1221)	62,18	2,000	124,36
35	POC635	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 1222)	20,30	4,000	81,20
36	POC636	ud	Arqueta sumidero de 0,60 x 0,60 m, hasta 1,50 m de profundidad, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscado y bruñido, incluso rejilla superior de fundición y buzón de acometida, en superficie de calzadas. (P - 1223)	605,48	3,000	1.816,44
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.30			184.856,59

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 31 EDIFICIO TALLER-ALMACÉN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC637	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1224)	7,35	164,060	1.205,84
2	POC638	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1225)	13,75	116,380	1.600,23
3	POC639	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1226)	6,34	47,680	302,29
4	POC640	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1227)	32,51	143,550	4.666,81
5	POC641	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1228)	150,25	20,510	3.081,63
6	POC642	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1229)	171,21	163,420	27.979,14
7	POC643	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1230)	183,23	18,000	3.298,14
8	POC644	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1231)	1,41	11.371,850	16.034,31
9	POC645	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 1232)	22,69	29,750	675,03
10	POC646	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 1233)	37,43	153,370	5.740,64

PRESUPUESTO

11	POC647	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 1234)	36,74	120,510	4.427,54
12	POC648	m2	Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble de 9 cm de espesor, tomado con yeso negro. (P - 1235)	29,01	133,670	3.877,77
13	POC649	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 1236)	79,09	455,450	36.021,54
14	POC650	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 1237)	24,65	525,440	12.952,10
15	POC651	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 1238)	82,73	347,450	28.744,54
16	POC652	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 1239)	82,49	139,430	11.501,58
17	POC653	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 1240)	38,79	51,500	1.997,69
18	POC654	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 1241)	32,99	29,000	956,71
19	POC655	kg	Acero laminado galvanizado tipo A 42-b en perfiles y chapas, incluso p/p despuntes, soldaduras, montaje, dos manos de pintura antioxidante, totalmente terminado. (P - 1242)	5,03	55,000	276,65
20	POC656	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1243)	192,50	17,200	3.311,00
21	POC657	m2	Suministro y colocación de puerta interior de paso lisa para barnizar, incluso contra-cerco, cerco, tapajuntas, herrajes de colgar y seguridad de latón c/barnizado y ayudas albañilería. (P - 1244)	215,85	43,750	9.443,44
22	POC658	m2	Carpinteria metalica en puertas basculantes, correderas o plegables, con perfiles metalicos de 40 mm y chapa galvanizada de 2 mm de espesor, incluso guias, herrajes de colgar y seguridad, totalmente colocada (P - 1245)	1.466,98	48,000	70.415,04
23	POC659	m2	Falso techo de planchas de escayola lisa con fijación metálica, de dimensiones 100 x 60 cm, incluso fosa perimetral de 5 cm y elementos de fijación, colocada. (P - 1246)	21,58	7,870	169,83
24	POC660	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 1247)	3,99	590,250	2.355,10
25	POC661	m2	Alicatado con azulejo blanco de 1ª calidad de 15 x 15 cm, recibidos con mortero de cemento 1:4, incluso rejuntado, limpieza y p.p. de piezas especiales. (P - 1248)	37,39	51,400	1.921,85
26	POC662	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 1249)	18,73	131,550	2.463,93
27	POC663	m2	Pavimento de baldosas de gres antiácido y antideslizante, colocado con mortero de cemento 1:6, totalmente acabado. (P - 1250)	39,45	7,870	310,47
28	POC664	ud	Inodoro de tanque bajo en porcelana vitrificada de color blanco, incluso mecanismo, instalación y colocación. (P - 1251)	372,25	2,000	744,50

PRESUPUESTO

29	POC665	ud	Lavabo mural de porcelana vitrificada de color blanco, incluso grifería y accesorios, colocado. (P - 1252)	299,33	1,000	299,33
30	POC666	ud	Accesorios de aseo tipo Roca o similar formado por: jabonera, portarroyos, percha y toalleros, colocados. (P - 1253)	697,79	1,000	697,79
31	POC667	ud	Instalación de agua fria y caliente, totalmente terminada (P - 1254)	4.111,25	1,000	4.111,25
32	POC668	ud	Instalación de desagües de aparatos, y red general totalmente terminada. (P - 1255)	954,68	3,000	2.864,04
33	POC669	ud	Calentador de agua electrico de 100 l de capacidad, totalmente instalado (P - 1256)	657,80	1,000	657,80
34	POC670	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 1257)	62,18	2,000	124,36
35	POC671	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 1258)	20,30	4,000	81,20
36	POC672	ud	Arqueta sumidero de 0,60 x 0,60 m, hasta 1,50 m de profundidad, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscado y bruñido, incluso rejilla superior de fundición y buzón de acometida, en superficie de calzadas. (P - 1259)	605,48	24,000	14.531,52
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.31			279.842,63

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 32 SILOS DE FANGOS DESHIDRATADOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC673	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1260)	7,35	98,560	724,42
2	POC674	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1261)	13,75	62,840	864,05
3	POC675	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1262)	5,24	35,720	187,17
4	POC676	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1263)	32,51	9,920	322,50
5	POC677	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1264)	150,25	21,890	3.288,97
6	POC678	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1265)	171,21	39,690	6.795,32
7	POC679	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1266)	183,23	2,700	494,72
8	POC680	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 1267)	118,63	0,200	23,73
9	POC681	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 1268)	22,69	20,160	457,43

PRESUPUESTO

10	POC682	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 1269)	37,43	18,000	673,74
11	POC683	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1270)	1,41	3.526,200	4.971,94
12	POC684	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 1271)	59,59	1,280	76,28
13	POC685	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 1272)	79,09	9,500	751,36
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.32			19.631,63

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 33 DEPÓSITO GASÓLEO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC686	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1273)	7,35	269,860	1.983,47
2	POC687	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1274)	13,75	184,060	2.530,83
3	POC688	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1275)	5,24	102,520	537,20
4	POC689	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1276)	32,51	8,060	262,03
5	POC690	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1277)	150,25	5,380	808,35
6	POC691	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1278)	171,21	46,290	7.925,31
7	POC692	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 20) (P - 1279)	35,28	244,270	8.617,85
8	POC693	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1280)	1,41	4.166,100	5.874,20
9	POC694	m3	Relleno de arena lavada. (P - 1281)	30,99	63,320	1.962,29
10	POC695	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 1282)	57,03	38,540	2.197,94
11	POC696	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón de 0,24 m de espesor para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río, incluso p.p. de armaduras vertical y horizontal, relleno de hormigón HA-25/P/20/I, en formación de muros esbeltos, totalmente terminado, S/NTE-FFB-11 y NTE-EFB. (P - 1283)	84,23	5,000	421,15

PRESUPUESTO

12	POC697	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 1284)	85,85	0,640	54,94
13	POC698	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 1285)	24,65	5,000	123,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.33			33.298,81

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 34 BÁSCULA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC699	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1286)	32,51	10,090	328,03
2	POC700	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1287)	150,25	6,730	1.011,18
3	POC701	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1288)	171,21	23,720	4.061,10
4	POC702	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 1289)	22,69	38,200	866,76
5	POC703	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 1290)	37,43	7,200	269,50
6	POC704	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1291)	1,41	2.016,000	2.842,56
7	POC705	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 1292)	85,85	0,980	84,13
8	POC706	ud	Arqueta de 0,60 x 0,60 m y 0,60 m de profundidad de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscado y bruñido, incluso tapa de Tramex o de hormigón armado. (P - 97) (P - 1293)	265,94	2,000	531,88
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.34			9.995,14

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 35 DESODORIZACIÓN LÍNEA DE FANGOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC707	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1294)	7,35	34,230	251,59
2	POC708	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1295)	13,75	22,720	312,40
3	POC709	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1296)	5,24	11,510	60,31
4	POC710	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1297)	32,51	5,430	176,53

PRESUPUESTO

5	POC711	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1298)	150,25	3,870	581,47
6	POC712	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1299)	171,21	24,870	4.257,99
7	POC713	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1300)	183,23	1,130	207,05
8	POC714	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 1301)	22,69	22,420	508,71
9	POC715	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 1302)	36,74	20,250	743,99
10	POC716	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 1303)	35,28	9,000	317,52
11	POC717	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1304)	1,41	1.695,170	2.390,19
12	POC718	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón de 0,24 m de espesor para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río, incluso p.p. de armaduras vertical y horizontal, relleno de hormigón HA-25/P/20/I, en formación de muros esbeltos, totalmente terminado, S/NTE-FFB-11 y NTE-EFB. (P - 1305)	84,23	41,500	3.495,55
13	POC719	m2	Fibra de vidrio para insonorización. (P - 1306)	21,19	41,500	879,39
14	POC720	m2	Ladrillo perforado, colocado a panderete. (P - 1307)	34,89	41,500	1.447,94
15	POC721	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 1308)	24,65	83,000	2.045,95
16	POC722	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 1309)	82,49	20,250	1.670,42
17	POC723	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 1310)	18,73	27,610	517,14
18	POC724	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 1311)	18,61	2,000	37,22
19	POC725	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 1312)	82,73	41,500	3.433,30
20	POC726	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 1313)	3,99	61,750	246,38
21	POC727	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 1314)	225,99	4,000	903,96

PRESUPUESTO

TOTAL	TÍTULO 3	01.01.35	24.485,00

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 36 CONDUCCIONES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC728	m3	Excavación en zanjas y pozos en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1315)	8,06	4.328,300	34.886,10
2	POC729	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1316)	13,75	2.177,300	29.937,88
3	POC730	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1317)	6,34	2.151,000	13.637,34
4	POC731	m3	Base de asiento compactado para tuberías con material seleccionado de la excavación. (P - 1318)	8,19	1.322,650	10.832,50
5	POC732	m	Tubería de PVC Ø 200 mm estructurado de doble pared RCE igual o superior a 6 kN/m2 para saneamiento y vaciado, incluso p.p. de piezas especiales y junta elástica EPDM, perfil Sanecor, colocada. (P - 1319)	38,60	110,000	4.246,00
6	POC733	m	Tubería de PVC Ø 250 mm estructurado de doble pared RCE igual o superior a 6 kN/m2 para saneamiento y vaciado, incluso p.p. de piezas especiales y junta elástica EPDM, perfil Sanecor, colocada. (P - 1320)	53,26	102,000	5.432,52
7	POC734	m	Tubería de PVC Ø 315 mm estructurado de doble pared RCE igual o superior a 6 kN/m2 para saneamiento y vaciado, incluso p.p. de piezas especiales y junta elástica EPDM, perfil Sanecor, colocada. (P - 1321)	74,58	40,000	2.983,20
8	POC735	ud	Pozo de registro circular de ladrillo macizo 1 pie de espesor, de diámetro 1.200 mm hasta 2,50 m de profundidad, enfoscado interiormente con mortero de cemento 1:6; solera de homrigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso marco y tapa de fundición para una carga de 40 tn en calzadas. (P - 1322)	1.551,06	12,000	18.612,72
9	POC736	m	Tubería de fundición dúctil DN 80 mm, tipo integral PH1 recubierta en su interior con poliuretano, incluso p.p. de junta standard, colocada. (P - 1323)	72,84	18,000	1.311,12
10	POC737	ud	Codo de 90º para tubería de fundición dúctil, DN 80 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1324)	150,59	2,000	301,18
11	POC738	m	Tubería fundición dúctil DN 125 mm, tipo integral PH1 recubierta en su interior con poliuretano, incluso p.p. de junta standar, colocada. (P - 1325)	94,58	32,000	3.026,56
12	POC739	ud	Codo de 45º para tubería de fundición dúctil, DN 125 mm, incluso p.p. de junta standar, colocado. (P - 1326)	197,70	6,000	1.186,20
13	POC740	ud	Codo de 90º para tubería de fundición dúctil, DN 125 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1327)	201,59	2,000	403,18
14	POC741	m	Tubería de fundición dúctil DN 150 mm, tipo integral PH1 recubierta en su interior con poliuretano, incluso p.p. de junta standard, colocada. (P - 1328)	105,78	160,000	16.924,80
15	POC742	ud	Codo de 45º para tubería de fundición dúctil, DN 150 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1329)	226,09	6,000	1.356,54
16	POC743	ud	Codo de 90º para tubería de fundición dúctil, DN 150 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1330)	229,89	2,000	459,78

PRESUPUESTO

17	POC744	m	Tubería de fundición dúctil DN 200 mm, tipo integral PH1 recubierta en su interior con poliuretano, incluso p.p. de junta standard, colocada. (P - 1331)	121,35	26,000	3.155,10
18	POC745	ud	Codo de 45º para tubería de fundición dúctil, DN 200 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1332)	312,13	2,000	624,26
19	POC746	ud	Codo de 90º para tubería de fundición dúctil, DN 200 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1333)	315,95	2,000	631,90
20	POC747	m	Tubería de fundición dúctil DN 250 mm, tipo integral PH1 recubierta en su interior con poliuretano, incluso p.p. de junta standard, colocada. (P - 1334)	155,28	46,000	7.142,88
21	POC748	ud	Codo de 45º para tubería de fundición dúctil, DN 250 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1335)	499,31	4,000	1.997,24
22	POC749	m	Tubería de fundición dúctil DN 600 mm, tipo integral PH-1, recubierta en su interior con poliuretano, incluso p.p. de junta standard, colocada. (P - 1336)	574,36	48,000	27.569,28
23	POC750	ud	Codo de 45º para tubería de fundición dúctil, DN 600 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1337)	4.757,61	2,000	9.515,22
24	POC751	ud	Codo de 90º para tubería de fundición dúctil, DN 600 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1338)	5.217,80	2,000	10.435,60
25	POC752	m	Tubería de fundición dúctil DN 700 mm, tipo integral PH-1 recubierta en su interior con poliuretano, incluso p.p. de junta standard, colocada. (P - 1339)	730,93	68,000	49.703,24
26	POC753	ud	Codo de 45º para tubería de fundición dúctil, DN 700 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1340)	6.560,81	2,000	13.121,62
27	POC754	ud	Codo de 90º para tubería de fundición dúctil, DN 700 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1341)	7.195,71	2,000	14.391,42
28	POC755	m	Tubería de fundición dúctil DN 900 mm, tipo integral PH-1 recubierta en su interior con poliuretano, incluso p.p. de junta standard, colocada. (P - 1342)	998,40	328,000	327.475,20
29	POC756	ud	Codo de 45º para tubería de fundición dúctil DN 900 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1343)	8.364,38	8,000	66.915,04
30	POC757	ud	Codo de 90º para tubería de fundición dúctil DN 900 mm, incluso p.p. de junta standard, colocado. (P - 1344)	9.173,65	2,000	18.347,30
31	POC758	m	Tubería de P.R.F.V. diametro 2.000 mm, saneamiento PN 1, rigidez SN 5000, incluso manguitos de P.R.F.V. con doble anillo de caucho elastomérico, acoplamientos mecánicos de acero inoxidable tipo arpol o similar, piezaas especiales en interconexión con pozos, colocación u pruebas. (P - 1345)	1.713,73	40,000	68.549,20
32	POC759	m	Tubería de P.R.F.V. diametro 1.200 mm, saneamiento PN 1, rigidez SN 5000, incluso manguitos de P.R.F.V. con doble anillo de caucho elastomérico, acoplamientos mecánicos de acero inoxidable tipo arpol o similar, piezaas especiales en interconexión con pozos, colocación u pruebas. (P - 1346)	969,15	42,000	40.704,30
33	POC760	m	Tubería de P.R.F.V. diametro 1.000 mm, saneamiento PN 1, rigidez SN 5000, incluso manguitos de P.R.F.V. con doble anillo de caucho elastomérico, acoplamientos mecánicos de acero inoxidable tipo arpol o similar, piezaas especiales en interconexión con pozos, colocación u pruebas. (P - 1347)	796,25	372,000	296.205,00
34	POC761	m	Tubería de P.R.F.V. diametro 900 mm, saneamiento PN 1, rigidez SN 5000, incluso manguitos de P.R.F.V. con doble anillo de caucho elastomérico, acoplamientos mecánicos de acero inoxidable tipo arpol o similar, piezaas especiales en interconexión con pozos, colocación u pruebas. (P - 1348)	725,08	104,000	75.408,32

PRESUPUESTO

35	POC762	m	Tubería de P.R.F.V. diametro 800 mm, saneamiento PN 1, rigidez SN 5000, incluso manguitos de P.R.F.V. con doble anillo de caucho elastomérico, acoplamientos mecánicos de acero inoxidable tipo arpol o similar, piezaas especiales en interconexión con pozos, colocación u pruebas. (P - 1349)	644,48	96,000	61.870,08
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.36			1.239.299,82

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 37 RED DE PLUVIALES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC763	m3	Excavación en zanjas y pozos en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1350)	8,06	904,000	7.286,24
2	POC764	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1351)	13,75	160,000	2.200,00
3	POC765	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1352)	6,34	627,500	3.978,35
4	POC766	m3	Base de asiento compactado para tuberías con material seleccionado de la excavación. (P - 1353)	8,19	116,500	954,14
5	POC767	m	Tubería de PVC Ø 160 mm estructurado de doble pared RCE igual o superior a 6 kN/m2 para saneamiento y vaciado, incluso p.p. de piezas especiales y junta elástica EPDM, perfil Sanecor, colocada. (P - 1354)	31,40	150,000	4.710,00
6	POC768	m	Tubería de PVC Ø 200 mm estructurado de doble pared RCE igual o superior a 6 kN/m2 para saneamiento y vaciado, incluso p.p. de piezas especiales y junta elástica EPDM, perfil Sanecor, colocada. (P - 1355)	38,60	392,000	15.131,20
7	POC769	m	Tubería de PVC Ø 250 mm estructurado de doble pared RCE igual o superior a 6 kN/m2 para saneamiento y vaciado, incluso p.p. de piezas especiales y junta elástica EPDM, perfil Sanecor, colocada. (P - 1356)	53,26	530,000	28.227,80
8	POC770	m	Tubería de PVC Ø 315 mm estructurado de doble pared RCE igual o superior a 6 kN/m2 para saneamiento y vaciado, incluso p.p. de piezas especiales y junta elástica EPDM, perfil Sanecor, colocada. (P - 1357)	74,58	185,000	13.797,30
9	POC771	m	Tubería de PVC Ø 400 mm estructurado de doble pared RCE igual o superior a 6 kN/m2 para saneamiento y vaciado, incluso p.p. de piezas especiales y junta elástica EPDM, perfil Sanecor, colocada. (P - 1358)	90,83	102,000	9.264,66
10	POC772	ud	Arqueta de 0,60 x 0,60 m y 0,60 m de profundidad de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscado y bruñido, incluso tapa de Tramex o de hormigón armado. (P - 1359)	265,94	6,000	1.595,64
11	POC773	ud	Arqueta sumidero de 0,60 x 0,60 m, hasta 1,50 m de profundidad, de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscado y bruñido, incluso rejilla superior de fundición y buzón de acometida, en superficie de calzadas. (P - 1360)	605,48	54,000	32.695,92
12	POC774	ud	Pozo de registro circular de ladrillo macizo 1 pie de espesor, de diámetro 1.200 mm hasta 2,50 m de profundidad, enfoscado interiormente con mortero de cemento 1:6; solera de homrigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso marco y tapa de fundición para una carga de 40 tn en calzadas. (P - 1361)	1.551,06	22,000	34.123,32

PRESUPUESTO

TOTAL	TÍTULO 3	01.01.37	153.964,57

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 38 ARQUETAS BOMBEO VACIADOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC775	m3	Excavación en zanjas y pozos en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1362)	8,06	108,800	876,93
2	POC776	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1363)	13,75	42,430	583,41
3	POC777	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1364)	6,34	66,370	420,79
4	POC778	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1365)	32,51	1,870	60,79
5	POC779	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1366)	150,25	1,250	187,81
6	POC780	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1367)	171,21	13,660	2.338,73
7	POC781	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 1368)	35,28	60,320	2.128,09
8	POC782	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 1369)	37,43	1,800	67,37
9	POC783	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1370)	1,41	1.229,400	1.733,45
10	POC784	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 1371)	85,85	3,040	260,98
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.38			8.658,35

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 39 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC785	m3	Excavación en zanjas y pozos en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 1372)	8,06	2.261,280	18.225,92
2	POC786	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 1373)	13,75	676,850	9.306,69
3	POC787	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 1374)	6,34	1.584,430	10.045,29
4	POC788	m3	Base de asiento compactado para tuberías con material seleccionado de la excavación. (P - 9) (P - 1375)	8,19	49,200	402,95

PRESUPUESTO

5	POC789	m3	Relleno de arena lavada. (P - 1376)	30,99	441,600	13.685,18
6	POC790	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 1377)	32,51	54,600	1.775,05
7	POC791	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 1378)	150,25	36,400	5.469,10
8	POC792	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm, colocado y vibrado. (P - 1379)	155,69	82,460	12.838,20
9	POC793	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 1380)	171,21	27,600	4.725,40
10	POC794	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 1381)	35,28	168,000	5.927,04
11	POC795	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 1382)	1,41	1.932,000	2.724,12
12	POC796	m	Protección y señalización para cables de alta tensión, en zanjas, a base de rasilla y banda de PVC. (P - 1383)	4,11	410,000	1.685,10
13	POC797	ud	Arqueta de 0,60 x 0,60 m y 0,60 m de profundidad de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscado y bruñido, incluso tapa de Tramex o de hormigón armado. (P - 1384)	265,94	45,000	11.967,30
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.39			98.777,34

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 40 GALERÍA DE SERVICIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC798	m	Excavación, relleno, transporte de tierras en zanja para galeria de servicio incluso encachado y hormigón de limpieza en base de asiento (P - 1385)	355,06	396,000	140.603,76
2	POC799	m	Galeria prefabricada de dimensiones interiores 2,00 x 2,25 m de altura, incluso p.p. de junta sellado interior e impermeabilización exterior, colocada (P - 1386)	2.093,00	396,000	828.828,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.40			969.431,76

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 41 URBANIZACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC800	m2	Suministro y colocación de loseta hidráulica de 15 x 15 cm, incluso mortero de asiento y encachado de juntas, colocada. (P - 1387)	39,88	790,000	31.505,20
2	POC801	m2	Paseo peatonal formado por 10 cm de gravilla seleccionada de 10 mm de tamaño medio, extendida y compactada. (P - 1388)	10,20	2.020,000	20.604,00

PRESUPUESTO

3	POC802	m	Bordillo de hormigón prefabricado de 14 x 28 cm, incluso cimiento de hormigón tipo H-150, colocado. (P - 1389)	24,99	3.512,000	87.764,88
4	POC803	m2	Pavimento de viales en zona de tránsito rodado, formado por 20 cm de subbase granular, 20 cm de base granular y 8 cm de capa de rodadura a base de mezcla bituminosa en caliente S-20, incluso escarificado del existente, terminado. (P - 1390)	29,85	10.200,000	304.470,00
5	POC804	m	Cerramiento, compuesto por excavación, 10 cm de subbase de grava y arena, zapata corrida de 0,45x0,45 m2 de hormigón en masa tipo H-150, dos hiladas de bloques cara vista tomados con mortero de cemento, rematado con una albardilla y terminado en un bastidor metálico con mallazo metálico galvanizado entre postes de sujeción cada 3,0 m anclados en la zapata. (P - 1391)	102,65	992,000	101.828,80
6	POC805	ud	Puerta corredera metálica de acceso para paso de vehículos, de 5 m de anchura, motorizada y con automatismo de apertura centralizado. (P - 1392)	4.694,73	1,000	4.694,73
7	POC806	ud	Puerta peatonal de entrada en el cerramiento de la PTAR, de 1,20 x 2,20 m, metálica, incluso cercos, herrajes, anclajes, totalmente colocada. (P - 1393)	766,19	1,000	766,19
8	POC807	m	Marquesina para aparcamiento de vehiculos (P - 1394)	101,29	350,000	35.451,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.41			587.085,30

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 42 VARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC808	PA	A justificar ayudas albañilería, equipos mecánicos y eléctricos en P.T.A.R. (P - 1395)	56.875,00	1,000	56.875,00
2	POC811	u	Ejecución del colector de salida y vertido a cauce, incluyendo todos los trabajos auxiliares necesarios (P - 1398)	130.000,00	1,000	130.000,00
3	POC809	u	Ejecución de acceso a PTAR, incluyendo todos los trabajos auxiliares necesarios (P - 1396)	487.500,00	1,000	487.500,00
4	POC810	u	Medidas correctoral de impacto ambiental (P - 1397)	975.000,00	1,000	975.000,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.42			1.649.375,00

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 01 PRETRATAMIENTO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM001	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento planta - Ancho: 2,20 m - Altura: 2,20 m - Altura de las guías: 4,60 m - Carga de agua: 2,00 m - Altura plataforma: 5,65 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 2 ud - Longitud husillo: 5,45m Accionamiento: - Electrico por servomotor - Potencia motor: 0,55 kw Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 2)	19.134,38	1,000	19.134,38
2	PEM002	ud	Cuchara bivalva electrohidráulica anfibia, de las siguientes características: - Marca: GALMEN o equivalente - Capacidad: 600 l. - Bomba: alta presión - Mando: por botonera - Cilindros: dos, especiales de doble efecto - Presion de trabajo: 50 Kg/cm2 - Construcción: según normas F.E.M. Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 3 kw - Velocidad: 1.500 rpm Accesorios: Peine adosado a cuchara bivalva Acabado: Según standard del fabricante (P - 3)	16.097,25	1,000	16.097,25
3	PEM003	ud	Reja para desbaste y separación de sólidos finos de las siguientes características: - Tipo: recta estática - Limpieza: manual - Ancho canal: 2.500 mm - Altura canal: 1.850 mm - Longitud reja: 1.650 mm - Inclinación: 90º - Luz libre entre barrotes: 10 mm - Tipo barrote: carril ferroviario - Material: acero A 410 b (P - 4)	6.337,50	2,000	12.675,00

PRESUPUESTO

4	PEM004	ud	Compuerta canal de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento desbaste gruesos - Ancho canal: 1,50 m - Altura canal: 1,80 m - Carga máxima de agua: 1,50 m - Altura plataforma: 1,85 m - Altura de las guías: 2,40 m - Estanqueidad: 3 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 1,15m Accionamiento: - Electrico por servomotor - Potencia motor: 0,37 kw Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales: doble inox-latón (P - 5)	4.888,00	6,000	29.328,00
5	PEM005	ud	Reja automática para desbaste y separación de sólidos gruesos, de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASSA o equivalente - Tipo: recta Dimensiones del canal: - Ancho: 1,50 m. - Altura: 1,85 m hasta nivel terreno - Altura máxima agua: 1,25 m. - Altura de descarga: 2,55 m - Tipo: recta - Inclinación vertical: 75 grados - Separación entre barrotes: 30 mm. - Forma del barrote: rectangular de 15 x 75 mm Bastidor: - Tipo: monobloc Peine: - Número de peines de limpieza: 3 ud - Profundidad del diente: 75 mm. Materiales: - Reja: acero inox. AISI 316 L - Peine: acero inox. AISI 316 L - Bastidor: acero carbono A42b galvanizado en caliente Accionamiento eléctrico: motorreductor - Tipo: monobloc - Potencia: 0,75 kw - Velocidad de salida: 6 rpm. - Cuadro eléctrico de maniobra Automatismos: - Limitador de par electrónico - Temporizador y presión diferencial por sondas nivel (P - 6)	44.323,50	2,000	88.647,00

PRESUPUESTO

6	PEM006	ud	Transportador compactador de tornillo sin-fin de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Disposición: horizontal - Material a transportar: residuos agua bruta de gruesos - Capacidad: 1,5 m3/h - Numero de bocas: 3 ud - Longitud de bocas: 1,50 m. - Longitud transportador: 6,40 m. - Diámetro hélice: 200 mm - Velocidad: 33 r.p.m. Materiales: - Canal: acero inoxidable AISI 316 - Hélice: acero ST-52, Pletina 60 x 12 - Camisa filtrante: Acero inoxidable AISI 316 Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,5 kw - Velocidad de salida: 1.500 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 7)	15.902,25	1,000	15.902,25
7	PEM007	ud	Transportador compactador de tornillo sin-fin de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Disposición: inclinado 40º - Material a transportar: residuos agua bruta de desbaste de gruesos - Capacidad: 1,5 m3/h - Numero de bocas: 1 ud - Longitud de bocas: 0,80 m. - Longitud transportador: 11,00 m. - Diámetro hélice: 200 mm - Velocidad: 33 r.p.m. Materiales: - Canal: acero inoxidable AISI 316 - Hélice: acero ST-52, Pletina 60 x 12 - Camisa filtrante: Acero inoxidable AISI 316 Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 7,5 kw - Velocidad de salida: 1.500 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 8)	20.496,13	1,000	20.496,13
8	PEM008	ud	Contenedor de residuos de las siguientes características: - Marca: TRANSRIC o equivalente - Tipo: abierto - Capacidad: 4 m3 - Número de enganches de carga y volteo: 4 - Construcción: acero laminado A 410b y perfiles de refuerzo Acabado: Según standard del fabricante (P - 9)	2.278,25	5,000	11.391,25

PRESUPUESTO

9	PEM009	ud	Grupo motobomba centrífuga tipo A, de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecución: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: agua bruta - Caudal: 670 m3/h. - Altura manométrica: 10,50 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.455 r.p.m. - Tipo de impulsor: monocanal abierto - Paso libre de sólidos: 125 x 100 mm. - Tipo de cierre: junta mecánica carburo-silício Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 37 kw - Velocidad: 1.455 r.p.m. - Aislamiento: clase F - Zócalo de descarga con soporte superior de tubos guía y esparragos de anclaje Acabado: Según standard del fabricante (P - 10)	19.724,25	4,000	78.897,00
10	PEM010	ud	Variador de frecuencia de 37 kw de para variable - Marca: POWER ELECTRONICS o equivalente con señal de 4 ÷ 20 mA y señal de salida posición - Conmutador posición M-O-4 y potenciometro multivueltas para regulación manual (P - 11)	12.696,13	2,000	25.392,26
11	PEM011	ud	Grupo motobomba centrífuga tipo B, de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecución: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: agua bruta de desbaste de solidos - Caudal: 850 m3/h. - Altura manométrica: 10,50 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.450 r.p.m. - Tipo de impulsor: monocanal abierto - Paso libre de sólidos: 125 mm. - Tipo de cierre: junta mecánica carburo-silício Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico según Esp.Téc. 2.00.00.02 - Potencia: 45 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. - Aislamiento: clase F - Zócalo de descarga con soporte superior de tubos guía y esparragos de anclaje Acabado: Según standard del fabricante (P - 12)	28.713,75	4,000	114.855,00
12	PEM012	ud	Variador de frecuencia de 45 kw de para variable - Marca: POWER ELECTRONICS o equivalente con señal de 4 ÷ 20 mA y señal de salida posición - Conmutador posición M-O-4 y potenciometro multivueltas para regulación manual (P - 13)	15.356,25	2,000	30.712,50

PRESUPUESTO

13	PEM013	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 14)	583,38	8,000	4.667,04
14	PEM014	ud	Tamiz continuo autolimpiante en canal para desbaste de finos de las siguientes características: - Marca: ESTRUAGUA o equivalente - Tipo: cadena rotativo - Fluido: agua bruta - Caudal: 1.656 m3/h. - Ancho canal: 1,00 m - Forma del tamiz: rectangular - Luz de paso: 3 mm. - Altura sobre nivel terreno: 1,80 mm - Altura de descarga: 2,50 m Materiales: - Carcasa: acero inoxidable AISI 316 - Marco: acero inoxidable AISI 316 - Ruedas, eje, cadena, etc.: acero inoxidable AISI 316 Accionamiento: motorreductor - Tipo: monobloc - Potencia: 0,55 kw - Velocidad de salida: 5 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 15)	41.414,75	3,000	124.244,25
15	PEM015	ud	Transportador compactador de tornillo sin-fin de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Disposición: horizontal - Material a transportar: residuos agua bruta de desbaste de finos - Capacidad: 1,5 m3/h - Número de bocas entrada: 3 - Longitud de bocas entrada: 1,00 m. - Longitud transportador: 8,60 m. - Diámetro hélice: 200 mm - Velocidad: 33 r.p.m. Materiales: - Canal: acero inoxidable AISI 316 - Hélice: acero ST-52, Pletina 60 x 12 - Camisa filtrante: Acero inoxidable AISI 316 Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 3 kw - Velocidad de salida: 1.500 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 16)	15.582,13	1,000	15.582,13

PRESUPUESTO

16	PEM016	ud	Compuerta canal de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento entrada/salida de finos - Ancho canal: 1,00 m - Altura canal: 1,80 m - Carga agua: 1,10 m - Altura plataforma: 1,85 m - Altura de las guías: 1,90 m - Estanqueidad: 3 lados - Longitud del husillo: 1,65 m - Número de husillos: 1 ud Accionamiento: - Electrico por servomotor - Potencia motor: 0,37 kw Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre estanqueidad inferior: neopreno - Cierre estanqueidad laterales: doble inox-láton (P - 156) (P - 17)	6.337,50	8,000	50.700,00
17	PEM017	ud	Conjunto de ocho tuberías de acero inoxidable AISI 316 L, DN400 y DN500 mm, con parte proporcional de uniones, tes, codos, soportes, bridas-enchufes, manómetros, etc., para impulsiones bombeo de agua bruta (P - 18)	17.392,38	1,000	17.392,38
18	PEM018	ud	Conjunto de ocho válvulas de aislamiento y retención, de DN400 y DN500 mm, juntas desmontaje, etc., para impulsiones bombeo de agua bruta (P - 19)	10.283,00	1,000	10.283,00
19	PEM019	ud	Conjunto toma de agua industrial con racor rápido para limpieza de los equipos de pretratamiento. (P - 20)	1.204,13	6,000	7.224,78
20	PEM020	ud	Campana en chapa acero A 410 b galvanizada en caliente sobre contenedores de residuos, de dimensiones 4,00 x 2,50 m, con tiras de PVC de 0,30 x 3,00 m y 5 mm de espesor colocadas sobre el perimetro de la campana (P - 21)	3.433,63	3,000	10.300,89
21	PEM021	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 22)	21,13	850,000	17.960,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.01			721.882,99

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 02 DESARENADO Y DESENGRASADO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM022	ud	Compuerta canal de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento entrada a desarenadores - Ancho canal: 0,80 m - Altura canal: 1,80 m - Carga agua: 1,05 m - Altura plataforma: 1,80 m - Altura de las guías: 1,90 m - Estanqueidad: 3 lados - Longitud del husillo: 1,60 m - Número de husillos: 1 ud Accionamiento: - Electrico por servomotor - Potencia motor: 0,37 kw Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre estanqueidad inferior: neopreno - Cierre estanqueidad laterales: doble inox-láton (P - 23)	5.159,38	2,000	10.318,76
2	PEM023	ud	Compuerta canal de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: By-pass desarenadores - Ancho canal: 1,40 m - Altura canal: 1,80 m - Carga agua: 1,10 m - Altura plataforma: 1,85 m - Altura de las guías: 1,90 m - Estanqueidad: 3 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 2,35 m Accionamiento: - Electrico por servomotor - Potencia motor: 0,37 kw Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre estanqueidad inferior: neopreno - Cierre estanqueidad laterales: doble inox-láton (P - 24)	4.645,88	1,000	4.645,88
3	PEM024	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: by pass desarenadores o by-pass decantación - Ancho: 1,40 m - Altura: 1,40 m - Altura de las guías: 3,20 m - Carga agua: 5,00 m - Altura plataforma: 5,80 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 5,40 m Accionamiento: - Electrico por servomotor - Potencia motor: 0,37 kw Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 25)	15.965,63	2,000	31.931,26

PRESUPUESTO

4	PEM025	ud	Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desengrasador, de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Tipo: longitudinal Puente: - Disposición: transversal - Longitud: 4,20 m. - Ancho util: 0,75 m. Rail: - Tipo: DIN 5901 - Longitud: 2 x 20 m. Recogida de flotantes - Tipo: rasquetas suspendidas del puente en acero inoxidable AISI 304 Recogida de arenas - Tipo: bomba montada en el puente Materiales: - Estructura del puente: acero al carbono A 42 b galvanizado en caliente según UNE 37.501 - Pasarela: tramex galvanizado - Barandilla: acero inoxidable AISI 304 - Railes: acero al carbono A 410b DIN 5901 - Rasquetas de flotantes: acero al carbono A 410b pintado con imprimación y 1 capa acabado Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,18 kw - Potencia motor elevación rasquetas: 0,18 kw - Velocidad de salida: Incluyendo cuadro eléctrico de maniobra y alimentación tipo cortinilla (P - 26)	27.638,00	2,000	55.276,00
5	PEM026	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: TURO o equivalente - Ejecución: vertical - Fluido a bombear: agua con arenas al 2% del desarenador - Caudal: 60 m3/h. - Altura manométrica: 2,0 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 970 r.p.m. - Tipo de impulsor: Vortex - Paso libre de sólidos: 50 mm. - Longitud de eje: 2.500 mm de DN 50 Incluye campana y tubo de aspiración de 65 mm de diámetro Materiales: - Carcasa y cuerpo: GG-25 - Rodete: antiabrasivo - Eje: CK45 Accionamiento: motores eléctricos - Cuadro local: 1,84 kw - Traslación Potencia: 1,50 kw - Velocidad: 970 rpm. - Elevación rasquetas: 0,34 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 27)	10.055,50	2,000	20.111,00

PRESUPUESTO

6	PEM027	ud	Clasificador lavador de arenas de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Caudal: 125 m3/h - Volumen del tanque: 4,20 m3 - Ancho del tanque: 2,45 m. - Altura descarga: 2.700 mm. Materiales: - Transportador sin-fin: DN420 acero inoxidable AISI 316 - Cuba, canal y tapas: acero inox. AISI 316 - Protección canal: llantas de acero antideslizante DN420 Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,75 kw - Velocidad de salida: 5 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 28)	30.225,00	1,000	30.225,00
7	PEM028	ud	Grupo motosoplante de embolos rotativos, de las siguientes caracteristicas: - Marca: AERZEN o equivalente - Fluido: aire atmosferico - Caudal de impulsión: 550 Nm3/h. - Presión de impulsión: 1,35 bar - Diferencia de presiones: 0,35 bar - Velocidad de la soplante: 3.260 r.p.m. - Potencia absorbida: 6,90 kw Materiales: - Cuerpo y tapas: fundición GG-20 - Eje: C45N - Rotor o embolos: C45N forjado en una pieza dinámicamente equilibrado - Engranaje sincronismo: 16 MnCr5E dentado helicolidal, templado - Rodamiento: bolos y rodillos SKF Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 9,2 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. Accesorios: - Variador de frecuencia para 9,20 kw - Cabina de insonorización - Filtro de aire - Manguito elástico DN 100 - Silenciador de impulsión - Válvula de seguridad DN 125 - Válvula de retención DN 80 Acabado: Según standard del fabricante (P - 29)	12.878,13	3,000	38.634,39
8	PEM029	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 30)	583,38	3,000	1.750,14
9	PEM030	ud	Parrilla formada por tubería de PVC DN 100 para distribución aire a desarenador, con 44 uds de difusores de burbuja gruesa, marca EIMCO o equivalente, con válvulas de bola de cierre (P - 31)	2.383,88	2,000	4.767,76
10	PEM031	ud	Conjunto vertederos y deflectores para desarenadores en acero inoxidable AISI 316 L (P - 32)	3.615,63	2,000	7.231,26
11	PEM032	ud	Conjunto tuberías para aireación desarenadores, con tes, codos, válvulas, etc., en acero inoxidable AISI 316L de DN 100 (P - 33)	9.520,88	1,000	9.520,88

PRESUPUESTO

12	PEM033	ud	Conjunto tuberías para vaciado canales de desbaste de finos-tamizado y desarenadores, con tes, codos, válvulas aislamiento, etc., en acero inoxidable AISI 316L de DN 150 (P - 34)	6.337,50	1,000	6.337,50
13	PEM034	ud	Conjunto tuberías para recogida grasas-flotantes, con tes, codos, válvulas neumaticas y de aislamiento, etc., en acero inoxidable AISI 316L de DN 150 (P - 35)	4.550,00	1,000	4.550,00
14	PEM035	ud	Mecanismo y tanque metálico para arrastre y separación de grasas y flotantes, de las siguientes características: - Caudal: 60 m3/h - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Longitud del tanque: 5,50 m. - Ancho del tanque: 2,00 m. Materiales: - Chasis: acero A 410b galvanizado - Eje: F-621 - Rascadores: acero A 410b galvanizado - Cubierta de protección PRFV Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,25 kw - Velocidad de salida: 1,7 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 36)	30.363,13	1,000	30.363,13
15	PEM036	ud	Contenedor de residuos de las siguientes características: - Marca: ROS o equivalente - Tipo: cerrado con tapa abatible - Capacidad: 1.100 litros - Desplazamiento: mediante ruedas - Freno pedal: sobre 2 ruedas Materiales: - Contenedor: acero laminado galvanizado en caliente - Tapa: resina de poliéster estratificado reforzado con fibra de vidrio Acabado: Según standard del fabricante (P - 37)	1.070,88	2,000	2.141,76
16	PEM037	ud	Conjunto toma de agua industrial con racores rápidos para limpieza de los equipos del desengrasador-desarenador. (P - 38)	1.204,13	2,000	2.408,26
17	PEM038	ud	Conjuto de tuberías y accesorios para alimentación de aire a presión para mando de las válvulas neumáticas, incluso válvulas de bola para aislamiento y electroválvulas de 3 vías para mando - Diámetro: 1/2´´ - Longitud: 4 m Materiales: - Tuberías: 410b galvanizado - Latiguillos: tubería teflón (P - 39)	502,13	2,000	1.004,26

PRESUPUESTO

18	PEM039	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: By pass decantación - Ancho: 1,40 m - Altura: 1,40 m - Altura de las guías: 3,20 m - Carga agua: 5,00 m - Altura plataforma: 5,80 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 5,40 m Accionamiento: - Electrico por servomotor - Potencia motor: 0,37 kw Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 40)	15.965,63	2,000	31.931,26
19	PEM040	ud	Campana en chapa acero A 410 b galvanizada en caliente sobre contenedores de residuos, de dimensiones 4,00 x 2,50 m, con tiras de PVC de 0,30 x 3,00 m y 5 mm de espesor colocadas sobre el perimetro de la campana (P - 41)	2.539,88	2,000	5.079,76
20	PEM041	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 42)	21,13	800,000	16.904,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.02			315.132,26

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 03 MEDIDA CAUDAL AGUA A DECANTADORES PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM042	ud	Carrete de desmontaje de acero con junta estanqueidad - Tipo: brida-brida - DN 900 Materiales: - Carrete: A410 b galvanizado en caliente Según UNE 37.501 - Bridas: St. 37.2 - Virola: acero inoxidable AISI 304 - Junta estanqueidad: neopreno - Tornillería: AISI 316 (P - 43)	3.412,50	2,000	6.825,00
2	PEM043	m	Tubería de acero inoxidable 2463, incluso parte proporcional de uniones, tes, codos, soportes, etc. - DN 900 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 44)	1.443,00	3,000	4.329,00
3	PEM044	m	Tubería de acero inoxidable 2463, incluso parte proporcional de uniones, tes, codos, soportes, etc. - DN 500 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 45)	546,00	4,000	2.184,00

PRESUPUESTO

4	PEM045	ud	Brida plana para soldar - DN 900 - PN 10 DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316 (P - 46)	1.727,38	4,000	6.909,52
5	PEM046	ud	Brida plana para soldar - DN 500 - PN 10 DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316 (P - 47)	914,88	2,000	1.829,76
6	PEM047	ud	Cono reducción de acero - DN 900 a DN 500 - Longitud: 1600 < L< 2200 mm - Fabricado: tubo de acero inoxidable DIN 2463 AISI 316 L (P - 48)	11.537,50	2,000	23.075,00
7	PEM048	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 49)	21,13	200,000	4.226,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.03			49.378,28

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 04 DECANTACIÓN PRIMARIA Y BOMBEO DE FLOTANTES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM049	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento, reparto a decantadores primarios - Ancho: 0,80 m - Altura: 0,80 m - Altura de las guías: 1,80 m - Carga agua: 3,00 m - Altura plataforma: 3,90 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 3,80 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 50)	9.876,75	2,000	19.753,50
2	PEM050	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 51)	121,88	6,000	731,28

PRESUPUESTO

3	PEM051	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecucion: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: agua con espumas y flotantes de decantadores - Caudal: 10 m3/h. - Altura manométrica: 5 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 rpm. - Tipo de impulsor: vortex - Paso libre de sólidos: 40 mm. - Rendimiento hidráulico: 28,6% - Tipo de cierre: junta mecánica carburo-silicio Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 2,20 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard fabricante (P - 52)	1.366,63	2,000	2.733,26
4	PEM052	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 53)	583,38	6,000	3.500,28
5	PEM053	ud	Electroagitador sumergido de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Diámetro de la hélice: 300 mm. - Velocidad de la hélice: 904 rpm. - Servicio: arqueta espumas Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Hélice: acero inoxidable AISI 316 - Sistema de elevación por torno con cable acero galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,50 kw (P - 54)	5.713,50	2,000	11.427,00

PRESUPUESTO

6	PEM054	ud	Mecanismo decantador primario para instalar en tanque de hormigón de planta circular, de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Tipo: de rasquetas - Tracción: periferica - Diámetro del tanque: 27,00 m. - Altura líquido: 3,50 m. Puente: - Longitud: 18,00 m. aprox. - Ancho útil: 1,00 m. Punto de giro: - Tipo: mesa giratoria - Toma de corriente: anillos rozantes Cilindro de alimentación: - Diámetro: 3,40 m. - Altura: 1,50 m. Brazos barrido fondo: - Tipo: radial + 1/3 radio - Cantidad: 4 Recogida de flotantes - Tipo: caja sumergida 0,80 x 0,60 m regulable Deflector de aluminio anodizado Materiales: - Estructuras: acero A 410b galvanizado en caliente segun UNE 37.501 - Pasarela: tramex galvanizado - Barandilla: acero inoxidable AISI 304 - Deflector y vertedero: aluminio anodizado - Recogida flotantes: acero inoxidable AISI 304 Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,37 kw - Velocidad de salida: 3 cm/seg (P - 55)	92.990,63	2,000	185.981,26
7	PEM055	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 56)	121,88	79,800	9.726,02
8	PEM056	ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - DN 150 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: neumatico Materiales: - Cuerpo: fundición - Manguito: neopreno Acabado:- Según standard fabricante (P - 57)	978,25	2,000	1.956,50
9	PEM057	ud	Electroválvula de tres vías para aire, de las siguientes características: - Marca: JOUCOMATIC o equivalente - Número de vías: 3 - Posición en reposo: cerrada - Paso: 3/8´´ - Bobina a 220 v - 50 Hz - Conexión: roscada Materiales: - Cuerpo: latón - Asientos: perburan Acabado:- Según standard fabricante (P - 58)	393,25	2,000	786,50
10	PEM058	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L en DN65, DN 80, DN 100, DN 150 para bombeo de espumas incluyendo uniones, tes, codos, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 59)	5.801,25	1,000	5.801,25

PRESUPUESTO

11	PEM059	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 80, DN 100 y DN 150, con carrete desmontaje y válvulas de retención para bombeo de espumas (P - 60)	4.697,88	1,000	4.697,88
12	PEM060	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 61)	152,75	3,000	458,25
13	PEM061	ud	Conjunto de tuberías y accesorios en teflón para servicio aire a las electroválvulas (P - 62)	1.472,25	1,000	1.472,25
14	PEM062	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L, para salida fangos primarios DN 250, con parte proporcional de codos, tes, uniones, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 63)	7.223,13	2,000	14.446,26
15	PEM063	ud	Válvula de mariposa de las siguientes caracteristicas: - Marca: BELGICAST o equivalente - DN 250 - PN 6 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: manual por palanca Materiales: - Cuerpo: fundición de hierro GGG-40 - Disco: fundición nodular GGG-40 - Eje: acero inoxidable AISI 420 (P - 64)	671,13	2,000	1.342,26
16	PEM064	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 65)	334,75	4,000	1.339,00
17	PEM065	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 132) (P - 66)	334,75	4,000	1.339,00
18	PEM066	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 67)	21,13	300,000	6.339,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.04			273.830,75

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 05 REACTORES BIOLÓGICOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM067	ud	Compuerta canal de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento desarenadores - Ancho canal: 0,80 m - Alto: 1,10 m - Carga agua: 0,90 m - Altura de las guías: 2,00 m - Longitud del husillo: 2,30 m - Número de husillos: 1 ud - Estanqueidad: 3 lados Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre estanqueidad inferior: neopreno - Cierre estanqueidad laterales y superior: doble inox-láton (P - 68)	5.708,63	2,000	11.417,26
2	PEM068	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio:interconexión de líneas de entrada - Ancho: 0,90 m - Altura: 0,90 m - Altura de las guías: 2,00 m - Carga agua: 2,15 m - Altura plataforma: 3,00 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 2,40 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 69)	10.778,63	2,000	21.557,26
3	PEM069	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio:interconexión balsas salida - Ancho: 0,90 m - Altura: 0,90 m - Altura de las guías: 2,00 m - Carga agua: 2,75 m - Altura plataforma: 3,70 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 3,70 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 70)	9.433,13	3,000	28.299,39

PRESUPUESTO

4	PEM070	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: alimentación decantadores secundarios - Ancho: 1,00 m - Altura: 1,00 m - Altura de las guías: 2,20 m - Carga agua: 4,50 m - Altura plataforma: 6,70 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 5,70 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 71)	11.058,13	2,000	22.116,26
5	PEM071	ud	Defectores entrada a biológico de las siguientes características: - Altura: 1 m - Ancho: 2 m - Espesor: 4 mm Material: - Acero 410b galvanizado en caliente (P - 72)	1.751,75	4,000	7.007,00
6	PEM072	ud	Electroagitador sumergible de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Servicio: acelerador de agua en el biológico, zona aerobia inicial - Dimensiones de la balsa: 15 x 4,90 m - Posición de trabajo: horizontal sumergido - Tipo de amarre: por soporte guía - Velocidad del agitador: 894 r.p.m. - Diámetro del agitador: 300 mm. - Sistema elevación: doble mastil, perfil cuadrado con placas de anclaje y polipasto manual, acero A 410b galvanizado Materiales: - Eje: Acero inox. 1.4021 (AISI 316) - Carcasa: GG25 - Hélice: acero inox. AISI 316 - Guías y polipasto: acero A 410b galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Protección: IP-68 - Potencia: 4,09 kw Acabado: - Según standard del fabricante (P - 73)	10.994,75	2,000	21.989,50
7	PEM073	m	Defector de salida del reactor biológico de las siguientes características: - Altura: 0,60 m - Espesor: 4 mm - Material: aluminio anodizado (P - 74)	393,25	24,000	9.438,00
8	PEM074	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 269) (P - 75)	121,88	24,000	2.925,12
9	PEM075	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 200, carrete de desmontaje DN 200, carretes pasamuros DN 200 para vaciado de reactores (P - 76)	8.099,00	1,000	8.099,00

PRESUPUESTO

10	PEM076	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L de DN 200 incluyendo, uniones, tes, codos, bridas-enchufe, etc., para vaciado de reactores (P - 77)	4.658,88	1,000	4.658,88
11	PEM077	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 78)	21,13	80,000	1.690,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.05			139.198,07

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 06 PRODUCCIÓN DE AIRE Y DISTRIBUCIÓN A REACTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM078	ud	Grupo motosoplante de embolos rotativos, de las siguientes características: - Marca: MAPNER o equivalente - Tipo: SEM 75 / DN300 - Fluido: aire atmósferico - Capacidad de impulsión: 4.800 Nm3/h - Presión diferencial: 0,6 bar - Velocidad de la soplante: 1.150 r.p.m. - Regulación: Fija continua ó variación desde el 100% al 65% de la capacidad máxima - Dispositivo de regulación de caudal: por variadores de velocidad - Potencia absorbida en el eje: 113,71 kw Materiales: - Cuerpo y tapas: fundición - Ejes: C45N - Rotor o embolo:C45N orjado en una pieza - Accionamiento: motor eléctrico: - Potencia absorbida: 113,71 kw - Potencia motor: 132 kw - Velocidad: 1.100 r.p.m. - Tensión: 400 v Accesorios: Cabina insonorización, Filtro de aire, Manguito elastico DN300, Silenciador de impulsión, Válvula de seguridad, etc. Acabado: Según standard fabricante Materiales: - Cuerpo: fundición - Rodete: aleación de aluminio Accionamiento: motor eléctrico según Esp. Téc. 2.00.00.02 - Potencia: 132 kw - Velocidad: 1.100 r.p.m. - Tensión: 400 v Cabina insonorización Acabado: Según standard fabricante (P - 79)	77.309,38	3,000	231.928,14
2	PEM079	ud	Filtro de admisión protegido por una rejilla para la aspiración de las soplantes 4.800 Nm3/h con un rendimiento del 90% para partículas superiores a 3 micras, incluyendo un indicador de presión diferencial para determinar el grado de colmatación del filtro (P - 80)	12.582,38	4,000	50.329,52

PRESUPUESTO

3	PEM080	ud	Variador electrónico de frecuencia de 132 kw de par constante en armario metálico. - Marca: POWER ELECTRONICS o equivalente con señal entrada 4 ÷ 20 mA y señal salida posición - Conmutador posición M-O-A y potensiómetro multivuelta para regulación manual. - Protección armario IP54 (P - 81)	27.706,25	2,000	55.412,50
4	PEM081	ud	Juego de silentblocs y placas de montaje (P - 82)	2.999,75	3,000	8.999,25
5	PEM082	ud	Colector construido mediante tubería de acero inoxidable DIN 2463, uniones y accesorios - Servicios: impulsión de las soplantes - Diámetro principal: 600 mm - Ramales de entrada: 4 de DIN 300 - Ramales de salida: 1 de DN 600 - Material: acero inoxidable AISI 316L (P - 83)	29.149,25	1,000	29.149,25
6	PEM083	ud	Junta de dilatación, de las siguientes características: - Marca: ARPOL o equivalente - DN 600 Materiales: - Carcasa: acero inoxidable AISI 304 - Tornillería y ejes: acero inoxidable AISI 304 - Juntas: E.P.D.M. (P - 84)	2.661,75	4,000	10.647,00
7	PEM084	m	Tubería de acero inoxidable AISI 316 L, incluso parte proporcional de uniones, codos, soportes, bridas, etc. - DN 600 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 85)	843,38	45,000	37.952,10
8	PEM085	ud	Presostato para acuse de la presión en el colector de aire, y control de funcionamiento de los grupos motosoplantes, señal 4 ÷ 20 mA (P - 86)	2.876,25	4,000	11.505,00
9	PEM086	ud	Parrilla de distribución de aire zonas aireación central, formada por: - 1 bajante en tubería de acero inoxidable DIN 2463 de DN 200, uniones y accesorios - 12 filas de tubo de PVC de 90 y de 13,5 m de longitud, con 28 embocaduras roscadas de 1/2´´, para fijación de los difusores y 28 bases concentricas a las embocaduras anteriores, con canaladura para colocación de junta y difusor - 1 conjunto de accesorios en PVC de 90 para interconexión de los tubos - 1 conjunto de tuberías y accesorios en PVC para purga de la parrilla - 336 difusores membrana de burbuja fina, con junta de cierre en goma, tornillos y arandelas en PVC, de FLYGT-SANITAIR o similar - 1 conjunto de soportes de acero inoxidable para fijación regulable de la parrilla al suelo de la balsa de activación (P - 87)	73.422,38	4,000	293.689,52

PRESUPUESTO

10	PEM087	ud	Parrilla de distribución de aire en zonas aireación extramas, formada por: - 1 bajante en tubería de acero inoxidable DIN 2463 de DN 200, uniones y accesorios - 6 filas de tubo de PVC de 90 y de 13,5 m de longitud, con 28 embocaduras roscadas de 1/2´´, para fijación de los difusores y 28 bases concentricas a las embocaduras anteriores, con canaladura para colocación de junta y difusor - 1 conjunto de accesorios en PVC de 90 para interconexión de los tubos - 1 conjunto de tuberías y accesorios en PVC para purga de la parrilla - 168 difusores membrana de burbuja fina, con junta de cierre en goma, tornillos y arandelas en PVC, DE FLYGT-SANITAIRE o similar - 1 conjunto de soportes de acero inoxidable para fijación regulable de la parrilla al suelo de la balsa de activación (P - 88)	38.870,00	4,000	155.480,00
11	PEM088	ud	Extractores de aire compuesto por: - Toma de aire acústica de 750x750 m - Ventilador Marca SP o equivalente de 11.000 m3/h a 810 r.p.m. potencia 0,46 kw - Compuesto sobre presión de aluminio de 700 x 700 mm - Envolvente de chapa galvanizada de 2 mm - Acabado con impriminación y pintado (P - 374) (P - 89)	4.057,63	2,000	8.115,26
12	PEM089	ud	Toma aire acústica de Fast o equivalente Mod. ECOLON-1 de dimensiones 1500 x 1500 x 300 mm de fondo con embellecedor en ángulo de 50 x 50 x 5 mm con imprimación y pintado. Materiales: - Bastidor: chapa galvanizada de 1,5 mm espesor - Lamas: acústicas - Cara vista exterior: chapa galvanizada perforada de 1 mm - Material absorbente: lana de vidrio aglomerada con resinas termo endurecibles recubierta en la cara vista con una película protectora. (P - 375) (P - 90)	1.904,50	3,000	5.713,50
13	PEM090	m	Tubería de acero inoxidable 2463, incluso parte proporcional de uniones, tes, codos, soportes, etc. - DN 450 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 91)	736,13	20,000	14.722,60
14	PEM091	m	Tubería de acero inoxidable 2463, incluso parte proporcional de uniones, tes, codos, soportes, etc. - DN 400 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 92)	494,00	24,000	11.856,00
15	PEM092	m	Tubería de acero inoxidable 2463, incluso parte proporcional de uniones, tes, codos, soportes, etc. - DN 350 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 93)	481,00	24,000	11.544,00
16	PEM093	m	Tubería de acero inoxidable AISI 316 L incluyendo parte proporcional de tes, codos, abrazaderas, bridas, etc., para DN 200 (P - 94)	321,75	48,000	15.444,00

PRESUPUESTO

17	PEM094	ud	Carrete de desmontaje de acero con junta estanqueidad - Tipo: brida-brida - DN 250 Materiales: - Carrete: A410 b galvanizado en caliente Según UNE 37.501 - Bridas: St.37.2 - Virola: acero inoxidable AISI 304 - Junta de estanqueidad: neopreno - Tornillería: AISI 316 (P - 95)	680,88	4,000	2.723,52
18	PEM095	ud	Carrete de desmontaje de acero con junta estanqueidad - Tipo: brida-brida - DN 350 Materiales: - Carrete: A410 b galvanizado en caliente Según UNE 37.501 - Bridas: St. 37.2 - Virola: acero inoxidable AISI 304 - Junta estanqueidad: neopreno - Tornillería: AISI 316 (P - 96)	1.105,00	4,000	4.420,00
19	PEM096	ud	Carrete de desmontaje de acero con junta estanqueidad - Tipo: brida-brida - DN 400 Materiales: - Carrete: A410 b galvanizado en caliente Según UNE 37.501 - Bridas: St.37.2 - Virola: acero inoxidable AISI 304 - Junta de estanqueidad: neopreno - Tornillería: AISI 316 (P - 97)	1.339,00	4,000	5.356,00
20	PEM097	ud	Válvula de mariposa de las siguientes caracteristicas: - Marca: BELGICAST o equivalente - DN 200 - PN 6 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: manual por palanca Materiales: - Cuerpo: fundición de hierro GGG-40 - Disco: fundición nodular GGG-40 - Eje: acero inoxidable AISI 420 (P - 98)	502,13	8,000	4.017,04
21	PEM098	ud	Válvula de regulación de las siguientes características: - Marca: CMO o equivalente - DN 450 - PN 10 - Tipo: Apentagonal - Montaje entre bridas DIN 2502 - Accionamiento: servomotor eléctrico Materiales: - Cuerpo: fundición GG25 - Tapadera: acero inoxidable AISI 304 - Eje: acero inoxidable AISI 304 - Asientos: RCH-1000 Accesorios: - Señal regulación: 4 ÷ 20 mA - Contactos finales de carrera - Contactos limitadores de par - Mando manual de socorro - Señal salida posición 4 ÷ 20 mA Acabado: - Según standard del fabricante (P - 139) (P - 99)	12.538,50	2,000	25.077,00

PRESUPUESTO

22	PEM099	ud	Válvula de mariposa de las siguientes caracteristicas: - Marca: BELGICAST o equivalente - DN 450 - PN 6 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: manual por desmultiplicador Materiales: - Cuerpo: fundición de hierro GGG-40 - Disco: fundición nodular GGG-40 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Acabado: Según standard del fabricante (P - 100)	3.167,13	2,000	6.334,26
23	PEM100	ud	Carrete de desmontaje de acero con junta estanqueidad - Tipo: brida-brida - DN 450 Materiales: - Carrete: A410 b galvanizado en caliente Según UNE 37.501 - Bridas: St.37.2 - Virola: acero inoxidable AISI 304 - Junta de estanqueidad: neopreno - Tornillería: AISI 316 (P - 101)	1.621,75	4,000	6.487,00
24	PEM101	ud	Válvula de mariposa de las siguientes caracteristicas: - Marca: BELGICAST o equivalente - DN 300 - PN 6 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: manual por desmultiplicador Materiales: - Cuerpo: fundición de hierro GGG-40 - Disco: fundición nodular GGG-40 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Acabado: Según standard del fabricante (P - 102)	2.112,50	4,000	8.450,00
25	PEM102	ud	Carrete de desmontaje de acero con junta estanqueidad - Tipo: brida-brida - DN 300 Materiales: - Carrete: A410 b galvanizado en caliente Según UNE 37.501 - Bridas: St. 37.2 - Virola: acero inoxidable AISI 304 - Junta estanqueidad: neopreno - Tornillería: AISI 316 (P - 103)	934,38	3,000	2.803,14
26	PEM103	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 104)	21,13	900,000	19.017,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.06			1.037.172,60

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

TÍTULO 3 07 DECANTACIÓN SECUNDARIA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM104	ud	Mecanismo decantador secundario para instalar en tanque de hormigón de planta circular, de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Tipo: de rasquetas - Tracción: periferica - Diámetro del tanque: 35,00 m. - Altura líquido: 3,50 m. Puente: - Longitud: 23,50 m. aprox. - Ancho útil: 1,00 m. Punto de giro: - Tipo: caja sumergible 0,8 x 0,60 m regulable - Toma de corriente: anillos rozantes Cilindro de alimentación: - Diámetro: 3,40 m. - Altura: 1,50 m. Brazos barrido fondo: - Tipo: radial+ 1/3 radio - Cantidad: 4 Recogida de flotantes - Tipo: caja sumergida 0,80 x 0,60 m regulable Deflector aluminio anodizado Materiales: - Estructuras: acero A 410b galvanizado en caliente segun UNE 37.501 - Pasarela: tramex galvanizado - Barandilla: acero inoxidable AISI 304 - Deflector y vertedero: aluminio anodizado - Recogida flotantes: acero inoxidable AISI 304 Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,37 kw - Velocidad de salida: 3 cm/seg (P - 105)	65.279,50	4,000	261.118,00
2	PEM105	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 106)	121,88	105,000	12.797,40
3	PEM106	ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - DN 150 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: neumatico Materiales: - Cuerpo: fundición - Manguito: neopreno Acabado:- Según standard fabricante (P - 107)	978,25	2,000	1.956,50
4	PEM107	ud	Electroválvula de tres vías para aire, de las siguientes características: - Marca: JOUCOMATIC o equivalente - Número de vías: 3 - Posición en reposo: cerrada - Paso: 3/8´´ - Bobina a 220 v - 50 Hz - Conexión: roscada Materiales: - Cuerpo: latón - Asientos: perburan Acabado: Según standard del fabricante (P - 108)	393,25	4,000	1.573,00

PRESUPUESTO

5	PEM108	ud	Conjunto de tuberías y accesorios en teflón para servicio aire a las electroválvulas (P - 109)	1.472,25	4,000	5.889,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.07			283.333,90

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 08 RECIRCULACIÓN FANGOS BIOLÓGICOS Y BOMBEO FLOTANTES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM109	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecucion: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: agua con espumas y flotantes decantadores secundarios - Caudal: 15 m3/h. - Altura manométrica: 7 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 rpm. - Tipo de impulsor: vortex - Paso libre de sólidos:40 mm. - Rendimiento hidráulico: 30,8% - Tipo de cierre: junta mecánica carburo-silicio Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 1,5 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 110)	1.366,63	2,000	2.733,26
2	PEM110	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L en DN65, DN 80, DN 100, DN 150 para bombeo de espumas incluyendo uniones, tes, codos, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 111)	5.801,25	1,000	5.801,25
3	PEM111	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 80, DN 100 y DN 150, con carrete desmontaje y válvulas de retención para bombeo de espumas (P - 112)	4.697,88	1,000	4.697,88
4	PEM112	ud	Electroagitador sumergido de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Diámetro de la hélice: 300 mm. - Velocidad de la hélice: 904 rpm. - Servicio: arqueta espumas Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Hélice: acero inoxidable AISI 316 - Sistema de elevación por torno con cable acero galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico (motor según Esp. Téc. 2.00.00.02) - Tipo: monobloc - Potencia: 1,50 kw Acabados: Según standard del fabricante (P - 113)	5.713,50	1,000	5.713,50
5	PEM113	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L, en salida fangos decantadores secundarios en DN 450, con parte proporcional de codos, uniones, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 114)	3.160,63	2,000	6.321,26

PRESUPUESTO

6	PEM114	ud	Brida plana para soldar - DN 450 - PN 10 DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316 (P - 115)	780,00	4,000	3.120,00
7	PEM115	ud	Carrete de desmontaje de acero con junta estanqueidad - Tipo: brida-brida - DN 450 Materiales: - Carrete: A410 b galvanizado en caliente Según UNE 37.501 - Bridas: St.37.2 - Virola: acero inoxidable AISI 304 - Junta de estanqueidad: neopreno - Tornillería: AISI 316 (P - 116)	1.621,75	2,000	3.243,50
8	PEM116	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecucion: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: fangos recirculación decantacion secundaria - Caudal: 400 m3/h. - Altura manométrica: 4,5 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.450 rpm. - Tipo de impulsor: monocanal abierto - Paso libre de sólidos: 100 mm - Tipo de cierre: junta mecánica carburo silicio Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 9,2 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 117)	11.883,63	6,000	71.301,78
9	PEM117	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para bombeo recirculación de fangos en DN 300 con parte proporcional de codos, tes, uniones, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 118)	3.232,13	6,000	19.392,78
10	PEM118	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 300, carretes paramuros, carretes desmontaje, etc., para bombeo recirculación fangos (P - 119)	3.674,13	6,000	22.044,78
11	PEM119	m	Tubería de acero inoxidable AISI 316 L, incluso parte proporcional de uniones, codos, soportes, bridas, etc. - DN 600 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 120)	843,38	60,000	50.602,80
12	PEM120	ud	Cono reducción de acero - DN 600 a DN 350 - Longitud: 600 mm - Fabricado: tubo de acero inoxidable DIN 2463 AISI 316 L (P - 121)	1.399,13	2,000	2.798,26
13	PEM121	m	Tubería de acero inoxidable 2463, incluso parte proporcional de uniones, tes, codos, soportes, etc. - DN 350 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 122)	481,00	80,000	38.480,00

PRESUPUESTO

14	PEM122	ud	Brida plana para soldar - DN 350 - PN 10 DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316 (P - 123)	560,63	2,000	1.121,26
15	PEM123	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 124)	152,75	3,000	458,25
16	PEM124	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga (P - 125)	583,38	8,000	4.667,04
17	PEM125	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 126)	334,75	8,000	2.678,00
18	PEM126	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 127)	21,13	250,000	5.282,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.08			250.458,10

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 09 CÁMARA CONTACTO DESINFECCIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM127	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento - Ancho: 1,00 m - Altura: 1,00 m - Altura de las guías: 2,50 m - Carga agua: 3,00 m - Altura plataforma: 3,50 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 3,50 m Accionamiento: - Motor electrico - Potencia motor: 0,37 kw Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 128)	11.311,63	3,000	33.934,89
2	PEM128	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para vaciado de aparatos en DN 80 y DN 150 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 129)	3.610,75	1,000	3.610,75

PRESUPUESTO

3	PEM129	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 80 y DN 150, carrete, pasamuros, carrete desmontaje, etc., para vaciado de aparatos (P - 130)	2.249,00	1,000	2.249,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.09			39.794,64

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 10 BOMBEO A TRATAMIENTO TERCIARIO AGUA INDUSTRIAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM130	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecución: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: agua depurada en tratamiento biiologico - Caudal: 50 m3/h. - Altura manométrica: 7 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 r.p.m. - Tipo de impulsor: VORTEX Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 4,00 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 131)	4.387,50	2,000	8.775,00
2	PEM131	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para bombeo aagua a tratamiento terciario en DN 80 y DN 150 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 132)	2.249,00	2,000	4.498,00
3	PEM132	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 80 y DN 150, carrete, pasamuros, carrete desmontaje, etc., para bombeo a terciario (P - 133)	4.476,88	2,000	8.953,76
4	PEM133	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 134)	583,38	3,000	1.750,14
5	PEM134	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 135)	21,13	50,000	1.056,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.10			25.033,40

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 11 TRATAMIENTO FISICO-QUÍMICO DECANTADOR LAMELAR

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM135	ud	Modulo de decantación lamelar para tratamiento fisico-quimico, compuesto por: -1 ud deposito rectangualr de 6,28 x 2,50 x 2,89 m con dos tolvas inferiores de contentración de fangos. - 1 ud camara de mezcla rapida de reactivos provista de agitador rápido. - 1 ud camara de floculación provista de un electroagitador lento de helice. - 1 ud cámara de decantaciónde dimensiones: 3,23 x 2,38 x 2,60 m con una superficie total de placas lamelares proyectada de 75,10 m2. - Material: PRFV o Estructura metalica recubierta de PRFV o Itratamiento similar de impermeabilización. (P - 136)	20.312,50	1,000	20.312,50
2	PEM136	ud	Depósito para almacenamiento de sulfato alumina al 40% de concentración de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 5 m3 - Diámetro: 1,60 m - Espesores (cilindro/fondo): 3/6 mm Materiales: - Depósito: PRFV - Barrera química: resina bisfenolica - Refuerzo mecánico: resina ortoflalica Acabado: Según standar del fabricante (P - 137)	2.396,88	1,000	2.396,88
3	PEM137	ud	Bomba dosificadora para sulfato alumina al 13% de concentración de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Tipo: GA25.P4T3 - Carrera: 6 mm - Cadencia: 72 gpm - Caudal regulable: 5 a 40 l/hora - Contrapresión máx: 7 bar Materiales: - Membrana: PTFE - Cuerpo de polipropileno - Asiento de PVDF - Bolas de cerámica - Motor eléctrico (según Esp. Téc. 2.00.00.02) - Potencia: 0,12 kw Acabado - Según standard del fabricante (Resto de características según Esp. Téc. 2.20.30.05) (P - 278) (P - 138)	1.543,75	2,000	3.087,50

PRESUPUESTO

4	PEM138	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: PLASTOQUIMICA o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear: sulfato alumina - Caudal: 0,5 - 6,0 l/h - Altura manométrica: 8 m.c.a. - Velocidad bomba: 2.900 rpm - tipo cierre:doble mecánico - Tipo impulsor: semiabierto Materiales: - Baso difusor: PVC - Rodete: PVC - Eje: acero F-125 con camisa de PVC - Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 0,12 kw - Velocidad: 2.900 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 139)	1.746,88	2,000	3.493,76
5	PEM139	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 140)	583,38	1,000	583,38
6	PEM140	ud	Estación automática de preparación de polielectrolito de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Modelo: Polypack A-05-700 El equipo está compuesto por los siguientes elementos: a) Conjunto depósito 700 litros dividido en tres compartimentos, construido en acero inox. AISI 304, dotado de valvulería, regulado y caudalimetro b) Dosificador volumetrico de polielectrolito - Tipo: DP-32D-3L - Material: acero inox. AISI 304 - Accionamiento: motorreductor de 0,25 kw c) Dos electroagitadores - Material: acero inox. AISI 316 - Motorreductor: 0,37 kw d) Armario de control y automatismo Acabado: Según standard del fabricante (P - 141)	15.996,50	1,000	15.996,50
7	PEM141	ud	Bomba dosificadora para polielectrolito al 13% de concentración de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Tipo: GA25.P4T3 - Carrera: 6 mm - Cadencia: 72 gpm - Caudal regulable: 5 a 40 l/hora - Contrapresión máx: 5 bar Materiales: - Membrana: PTFE - Cuerpo de polipropileno - Asiento de PVDF - Bolas de cerámica - Motor eléctrico - Potencia: 0,25 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 142)	2.187,25	2,000	4.374,50

PRESUPUESTO

8	PEM142	ud	Conjunto tuberías de PVC de DN 25 y DN 15 con válvula alislamiento tipo bola, para alimentación de sulfato alumina al físico-químico (P - 143)	1.802,13	1,000	1.802,13
9	PEM143	ud	Conjunto tuberías de PVC de DN 25 y DN 15 con válvula alislamiento tipo bola, para alimentación de polielectrolito al físico-químico (P - 144)	1.802,13	1,000	1.802,13
10	PEM144	ud	Conjunto de tuberías en PVC, DN 100, DN 50, incluyendo codos, tes, uniones, etc., para purga fangos del modulo de decantación lamelar (P - 145)	926,25	2,000	1.852,50
11	PEM145	ud	Conjunto de tubería recogida agua decantada en tubería PVC de DN 150 y carrete pasamuros DN 150 (P - 146)	1.841,13	2,000	3.682,26
12	PEM146	ud	Depósito para almacenar fangos del tratamiento terciario, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 30 m3 - Disposición: Horizontal enterrado - Diámetro: 2,90 m - Longitud cilíndrica: 4,60 m - Espesores (cilindro/fondo): 3/6 mm Materiales: - Depósito: PRFV - Barrera química: resina bisfenolica - Refuerzo mecánico: resina ortoflalica Acabado: Según standard del fabricante (P - 147)	8.896,88	1,000	8.896,88
13	PEM147	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecucion: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: fangos de tratamiento terciario agua industrial - Caudal: 15 m3/h. - Altura manométrica: 7 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 rpm. - Tipo de impulsor: vortex - Paso libre de sólidos:40 mm. - Rendimiento hidráulico: 30,8% - Tipo de cierre: junta mecánica carburo-silicio Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 1,5 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 148)	1.366,63	2,000	2.733,26
14	PEM148	ud	Conjunto de tuberías de PEAD en DN 80, DN 100, para bombeo de fangos de tratamiento terciario incluyendo uniones, tes, codos, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 149)	5.191,88	1,000	5.191,88
15	PEM149	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 80 y DN 100, con carrete desmontaje y válvulas de retención para bombeo fangos de tratamiento terciario (P - 150)	1.852,50	1,000	1.852,50
16	PEM150	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 151)	21,13	75,000	1.584,75

PRESUPUESTO

TOTAL	TÍTULO 3	01.02.11	79.643,31

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 12 TRATAMIENTO TERCIARIO. FILTRACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM151	ud	Grupo de presión de las siguientes características: - Marca: GRUDFOS o equivalente - Fluido a bombear: agua filtrada - Caudal total: 50 m3/h. - Presión máx: 70 m.c.a. - Presión trabajo: 50 m.c.a. Formado por: - Dos bombas multicelulares verticales . Caudal unitario: 25m3/h. . Presión: 70 m.c.a. . Cierre: mecánico - Construcción: cuerpo en fundición y rodete de Noryl - Accionamiento: motor eléctrico, potencia 7,5 kw - Un depósito de membrana de 1 x 1000 litros timbrado a 10 kg/cm2 - Un presostato regulado de 5,5 a 7 kg/cm2 - Un manómetro de 0-16 kg/cm2 - Un cuadro eléctrico Acabado: Según standard del fabricante (P - 152)	11.415,63	1,000	11.415,63
2	PEM152	ud	Filtro autolimpiante de las siguientes características: - Marca: FILOMAT M100 de AMIAD o similar - Modelo: M100-1500 - 4´´ - Caudal: 80-50 m3/h - Fluido: agua clarificada - Luz malla: 200 micras - Presion de trabajo: 2 a 8 bar Accionamiento por motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,50 kw Acabado: Según standard del fabricante - Cuadro de control y maniobra para el autolimpiado del filtro con funcionamiento manual/automático, mediante temporizador, presostatos, válvula neumática de contralavado, etc. (P - 153)	19.236,75	3,000	57.710,25
3	PEM153	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 154)	583,38	2,000	1.166,76
4	PEM154	ud	Conjunto de válvulas y tuberías en acero inoxidable AISI 316 L DN 100 para salida de agua filtrada a deposito almacenamiento (P - 155)	1.402,38	1,000	1.402,38

PRESUPUESTO

5	PEM155	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 156)	21,13	30,000	633,90
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.12			72.328,92

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 13 DESINFECCIÓN POR HIPOCLORITO SÓDICO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM156	ud	Depósito para almacenar hipoclorito sódico al 13% de riqueza, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 30 m3 - Diámetro: 2,90 m - Longitud cilíndrica: 4,60 m - Longitud total con fondo plano: 5,10 m - Espesores (cilindro/fondo): 3/6 mm Materiales: - Depósito: PRFV - Barrera química: resina bisfenolica - Refuerzo mecánico: resina ortoflalica Acabado: Según standard del fabricante (P - 157)	10.928,13	2,000	21.856,26
2	PEM157	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: PLASTOQUIMICA o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear:hipoclorito sódico - Caudal: 10 m3/h - Altura manométrica: 8 m.c.a. - Velocidad bomba: 2.900 rpm - tipo cierre:doble mecánico - Tipo impulsor: semiabierto Materiales: - Baso difusor: PVC - Rodete: PVC - Eje: acero F-125 con camisa de PVC - Accionamiento: motor eléctrico según Esp. Téc. 2.00.00.02 - Potencia: 1,1 kw - Velocidad: 2.900 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 158)	2.133,63	1,000	2.133,63
3	PEM158	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 159)	583,38	1,000	583,38

PRESUPUESTO

4	PEM159	ud	Bomba dosificadora para hipoclorito sódico al 13% de concentración de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Tipo: GA45.P4T3 - Carrera: 6 mm - Cadencia: 72 gpm - Caudal regulable: 25 a 150 l/hora - Contrapresión máx: 10 bar Materiales: - Membrana: PTFE - Cuerpo de polipropileno - Asiento de PVDF - Bolas de cerámica - Motor eléctrico - Potencia: 0,12 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 160)	1.746,88	2,000	3.493,76
5	PEM160	ud	Conjunto de tuberías en PVC de DN 25 y DN 15 con válvulas de aislamiento tipo bola para alimentación a cámara de contacto (P - 161)	2.234,38	1,000	2.234,38
6	PEM161	ud	Conjunto de tuberías en PVC de DN 50, DN 25 y DN 15 con válvulas de aislamiento tipo bola para alimentación al efluente (P - 162)	7.998,25	1,000	7.998,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.13			38.299,66

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 14 MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRATADA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM162	m	Vertedero lineal para medida de caudal instalado en muro de hormigon con fijación regulable, de las siguientes características: - Longitud del muro: 1,90 m - Longitud banda de medida: 1,00 m - Altura maxima de nivel de agua: 0,65 m - Altura de chapa: 1.200 mm. - Anchura banda de medida: 1.000 mm - Espesor: 4 mm. - Material: acero inoxidable AISI 316 L - Dotado de regleta de medida graduada y visible desde el exterior con soporte y fijación regulable. (P - 163)	650,00	1,900	1.235,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.14			1.235,00

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 15 BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM163	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecución: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: fangos primarios - Caudal: 80 m3/h. - Altura manométrica: 5 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.450 r.p.m. - Tipo de impulsor: monocanal abierto Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 4 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 164)	5.364,13	4,000	21.456,52
2	PEM164	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 165)	583,38	4,000	2.333,52
3	PEM165	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para bombeo fangos primarios en DN 100, DN 150 y DN 200 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 166)	9.904,38	1,000	9.904,38
4	PEM166	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 100 y DN 150, carrete, pasamuros, carrete desmontaje, etc., para fangos primarios (P - 167)	3.610,75	1,000	3.610,75
5	PEM167	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 168)	334,75	2,000	669,50
6	PEM168	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 169)	152,75	2,000	305,50
7	PEM169	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 170)	21,13	85,000	1.796,05
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.15			40.076,22

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 16 BOMBEO DE FANGOS EXCESO TRATAMIENTO BIOLÓGICO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM170	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecución: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: fangos exceso tratamiento biologico - Caudal: 40 m3/h. - Altura manométrica: 7 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 r.p.m. - Tipo de impulsor: VORTEX Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 4,00 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 171)	3.981,25	4,000	15.925,00
2	PEM171	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 172)	583,38	8,000	4.667,04
3	PEM172	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para fangos en exceso en DN 80 y DN 150 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 173)	2.249,00	2,000	4.498,00
4	PEM173	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 80 y DN 150, carrete, pasamuros, carrete desmontaje, etc., para fangos exceso (P - 174)	4.476,88	2,000	8.953,76
5	PEM174	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 175)	334,75	4,000	1.339,00
6	PEM175	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio ((P - 176)	152,75	4,000	611,00
7	PEM176	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 177)	21,13	85,000	1.796,05
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.16			37.789,85

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 17 TAMIZADO DE FANGOS PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM177	ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: - Marca: BELGICAST o equivalente - DN 200 - PN 10 - Servicio: alimentación espesador gravedad - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: manual por volante Materiales: - Cuerpo y tapa: hierro fundido GG-25 - Cierre: hierro fundido GG-25 cubierto con NBR - Eje: acero inoxidable AISI 420 Acabado: Según standard del fabricante (P - 178)	568,75	2,000	1.137,50
2	PEM178	ud	Conjunto de tuberías acero inoxidable AISI 316 L, para alimentación y distribución a tamices fangos de DN 200 con parte proporcional de codos, tes, uniones, bridas-enchufe, soportes, etc. (P - 179)	2.905,50	1,000	2.905,50
3	PEM179	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención de DN 200 carrete de desmontaje, etc., para alimentación a tamices fangos (P - 180)	5.890,63	1,000	5.890,63
4	PEM180	ud	Tamiz rotativo de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Fluido: fangos primarios - Caudal: 160 m3/h - Forma tamiz: cilíndrica - Dimensiones: 1200 mm x 630 mm Ø - Luz de paso: 1,50 mm Materiales: - Caja: acero inoxidable AISI 316L - Tambor: acero inoxidable AISI 316L Accionamiento: motorreductor eléctrico - Velocidad salida: 6 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 181)	28.418,00	2,000	56.836,00
5	PEM181	ud	Tubo rectangular de 0,60 x 0,60 m con cono carga de 1,00 x 0,60 m longitud y faldones de goma para descarga de residuos de fangos primarios (P - 182)	3.173,63	2,000	6.347,26
6	PEM182	ud	Contenedor de residuos de las siguientes características: - Marca: ROS o equivalente - Tipo: cerrado con tapa abatible - Capacidad: 1.100 litros - Desplazamiento: mediante ruedas - Freno pedal: sobre 2 ruedas Materiales: - Contenedor: acero laminado galvanizado en caliente - Tapa: resina de poliéster estratificado reforzado con fibra de vidrio Acabado: Según standard del fabricante (P - 183)	1.070,88	2,000	2.141,76
7	PEM183	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 184)	334,75	2,000	669,50
8	PEM184	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 185)	21,13	80,000	1.690,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.17			77.618,55

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 18 ESPESADORES GRAVEDAD

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM185	ud	Mecanismo espesador de gravedad para instalar en tanque de hormigón de planta circular, de las siguientes caracteristicas: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Tipo: cabeza de mando central - Diámetro del tanque: 18,00 m. - Altura del líquido: 3,85 m. Cilindro de alimentación: - Diámetro: 1,60 m. - Altura: 1,20 m. Brazos de barrido: - Disposición: diametral - Cantidad: 2 Vertedero periférico Materiales: - Estructuras: acero A 410 b galvanizado caliente según UNE 3.751 - Cilindro alimentación: acero A 410 b galvanizado caliente según UNE 3.751 - Vertedero: aluminio anodizado - Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: tornillo sinfin y corona - Potencia: 0,55 kw - Velocidad de salida: 0,63 r.p.m. en el eje (P - 186)	57.687,50	1,000	57.687,50
2	PEM186	ud	Cúpula de cubrición, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Servicio: cubrición espesador - Diámetro del tanque: 18,00 m. - Espesor: 5-6 mm. - Construcción: por sectores Materiales: - Cúpula: poliester reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) - Estructura soporte: acero inoxidable AISI 304 - Uniones elásticas: neopreno - Tornillería: acero inoxidable 18/8 - Uniones elásticas: neopreno Acabados: - Exterior: recubrimiento con resina ortoftalica estabilizada - Interior: laminado sin pigmentación (P - 187)	38.533,63	1,000	38.533,63
3	PEM187	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 188)	21,13	30,000	633,90
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.18			96.855,03

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 19 RETIRADA FANGOS ESPESADOS PRIMARIOS Y REBOSES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM188	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, carrete desmontaje, carrete pasamuros DN 200 para retirada de fangos de espesadores (P - 189)	5.040,75	1,000	5.040,75
2	PEM189	ud	Conjunto tubería acero inoxidable AISI 316 L para retirada de fangos y reboses de espesadores DN 200 (P - 190)	1.269,13	1,000	1.269,13
3	PEM190	ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - DN 200 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: hidráulico Materiales: - Cuerpo: fundición - Manguito: neopreno Acabado: - Según standard del fabricante (P - 191)	1.163,50	2,000	2.327,00
4	PEM191	ud	Electroválvula de tres vías para aire, de las siguientes características: - Marca: JOUCOMATIC o equivalente - Número de vías: 3 - Posición en reposo: cerrada - Paso: 3/8´´ - Bobina a 220 v - 50 Hz - Conexión: roscada Materiales: - Cuerpo: latón - Asientos: perburan Acabado: Según standard del fabricante (P - 192)	393,25	2,000	786,50
5	PEM192	ud	Conjunto de tuberías y accesorios en teflón para servicio aire a las electroválvulas (P - 193)	1.472,25	1,000	1.472,25
6	PEM193	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 194)	334,75	2,000	669,50
7	PEM194	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 195)	21,13	40,000	845,20
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.19			12.410,33

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 20 ESPESAMIENTO FANGOS BIOLÓGICOS EN EXCESO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM195	ud	Mecanismo espesador de flotación para instalar en tanque de hormigón de planta circular de las siguientes características: - Diámetro: 9 m - Altura líquido: 3 m Puente diametral - Longitud: 10,70 m - Anchura: 1,00 m útil Caja reductora de velocidad - Relación reducción: 75:1 - Par nominal: 1.100 m/kg Cilindro difusor - Brazos de barrido: radiales - Inferiores: 2 ud - Superiores: 4 ud Cala colectora de flotantes Pantalla deflectora Caja entrada al flotador Válvula de despresurización Materiales: - Estructura: acero A410b - Pasarela: chapa estriada - Cilindro difusor: acero A410b - Deflector: acero A410b Accionamiento:motorreductor-variador eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,1 KW - Velocidad salida: 0,07 / 0,40 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 196)	104.609,38	1,000	104.609,38
2	PEM196	ud	Cúpula de cubrición, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Servicio: cubrición espesador flotación - Diámetro del tanque: 10,70 m. - Espesor: 5-6 mm. - Construcción: por sectores Materiales: - Cúpula: poliester reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) - Estructura soporte: acero inoxidable AISI 304 - Uniones elásticas: neopreno - Tornillería: acero inoxidable 18/8 - Uniones elásticas: neopreno Acabados: - Exterior: recubrimiento con resina ortoftalica estabilizada - Interior: laminado sin pigmentación (P - 197)	22.421,75	1,000	22.421,75
3	PEM197	ud	Conjunto de tuberías en acero inoxidable AISI 316 L para espesadores de flotación de DN 200 y DN 150 con parte proporcional de tes, codos, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 198)	8.099,00	1,000	8.099,00
4	PEM198	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, carrete desmontaje, carrete pasamuros de DN 200 y DN 150 para espesadores de flotación (P - 199)	8.277,75	1,000	8.277,75
5	PEM199	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 200)	21,13	110,000	2.324,30
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.20			145.732,18

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 21 INSTALACIÓN PRESURIZACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM200	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: EGGER o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido: sobrenadante espesador de flotación - Caudal: 30 m3/h - Altura manométrica: 51 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.450 r.p.m. Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG20 - Eje: Ck 45 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 11 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 201)	28.699,13	3,000	86.097,39
2	PEM201	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 202)	583,38	3,000	1.750,14
3	PEM202	ud	Calderín de presurización de las siguientes características: - Tipo: vertical con fondo bombeador - Diámetro: 1.100 mm - Altura cilíndrica: 2.000 mm - Volumen: 1,80 m3 - Presión de trabajo: 4,5 kg/cm2 - Presión diseño: 8 kg/cm2 - Código diseño y construcción: ASME, secc.VIII - Material: acero al carbono A-285 GrC ASTM Estará provisto el depósito de patas para anclaje, incluye los siguientes elementos: - Válvula reguladora de nivel - Válvulas de aislamiento de la reguladora - Válvula purga aire - Indicador nivel - Manómetro con grifo aislamiento - Válvulas de aislamiento, retención, seguridad y drenaje Acabado: Según standard fabricante (P - 203)	27.811,88	1,000	27.811,88

PRESUPUESTO

4	PEM203	ud	Grupo motocompresor de las siguientes características: - Marca: HIDROVANE o equivalente - Tipo: rotativo de paletas - Caudal de aire suministrado: 42 Nm3/h - Presión trabajo: 7 kg/cm2 - Refrigeración: aire Accionamiento por motor eléctrico - Potencia: 5,5 kw - Velocidad: 1.500 r.p.m. - Cabina de insonorización Materiales: - Cuerpo: aluminio - Rotor: fundición BS 2789/27/12 - Paletas: fundición gris - Estator: fundición BS 1452 GR17 Acabado: Según standard del fabricante (P - 204)	7.908,88	2,000	15.817,76
5	PEM204	ud	Panel control de aire para control de los motocompresores, incluyendo: - Armario metálico - Filtro colador - Válvula reductora presión - Válvulas solenoide - Válvula regulación - Manómetro - Válvulas aislamiento - Rotamétro - Resto de materiales según standard del fabricante (P - 205)	11.037,00	1,000	11.037,00
6	PEM205	ud	Conjunto de tubería de acero inoxidable AISI 316 L para instalación de presurización en DN 150 y DN 200 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 206)	5.448,63	1,000	5.448,63
7	PEM206	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 150 y DN 200, carrete desmontaje y carrete pasamuros etc., para instalación de presurización (P - 207)	7.325,50	1,000	7.325,50
8	PEM207	ud	Conjunto de tuberías 1/2´´, válvulas, manométros, etc., para alimentación de aire comprimido a panel de control (P - 208)	888,88	1,000	888,88
9	PEM208	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 209)	21,13	250,000	5.282,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.21			161.459,68

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 22 ACONDICIONAMIENTO FANGOS. ESPESAMIENTO FLOTACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM209	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: polielectrolito al 0,5% - Caudal: 50-550 l/h - Presión máxima: 12 kg/cm2 - Velocidad de la bomba máxima: 50-325 r.p.m. - Tipo de impulsor: tornillo helicoidal - Tipo de cierre: mecánico Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Rotor: acero inoxidable AISI 316 / cromo duro - Estator: nitrilo - Transmisión: Eje flexible de titanio Accionamiento: motoreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,37 kw - Velocidad: 1.450 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 210)	2.184,00	3,000	6.552,00
2	PEM210	ud	Estación automática de preparación de polielectrolito de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Modelo: Polypack A-05-700 El equipo está compuesto por los siguientes elementos: a) Conjunto depósito 700 litros dividido en tres compartimentos, construido en acero inox. AISI 304, dotado de valvulería, regulado y caudalimetro b) Dosificador volumetrico de polielectrolito - Tipo: DP-32D-3L - Material: acero inox. AISI 304 - Accionamiento: motorreductor de 0,25 kw c) Dos electroagitadores - Material: acero inox. AISI 316 - Motorreductor: 0,37 kw d) Armario de control y automatismo Acabado: Según standard del fabricante (P - 211)	15.996,50	1,000	15.996,50
3	PEM211	ud	Conjunto de tuberías de PVC de DN 50, DN 25 con válvulas de aislamiento tipo bola, para alimentación de polielectrolito al acondicionamiento de fangos (P - 212)	8.658,00	1,000	8.658,00
4	PEM212	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 213)	21,13	85,000	1.796,05
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.22			33.002,55

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 23 DEPÓSITOS DE FANGOS ESPESADOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM213	ud	Electroagitador sumergido de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Servicio: agitación fangos mixtos espesados - Volumen: 132,30 m3 minimo - Dimensiones del depósito: 8,40 x 4,00 x 3,00 m de alto, mas dos bandas laterales - Posición de trabajo: horizontal sumergido - Tipo de amarre: por soporte guía - Velocidad del agitador: 1.450 r.p.m. - Diámetro del agitador: 200 mm. - Sistema elevación: doble mastil, perfil cuadrado con placas de anclaje y polipasto manual, acero A 410b galvanizado Materiales: - Eje: Acero inox. AISI 316 - Carcasa: GG25 - Hélice: acero inox. 1.4571 (AISI 316) - Guías y polipasto: acero A 410b galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Protección: IP-68 - Potencia: 1,92 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 214)	5.437,25	2,000	10.874,50
2	PEM214	ud	Electroagitador sumergido de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Servicio: agitación fangos espesados flotados - Volumen: 47,50 m3 - Dimensiones del depósito: 5,20 x 2,90 x 3,15 m de alto - Posición de trabajo: horizontal sumergido - Tipo de amarre: por soporte guía - Velocidad del agitador: 1.450 r.p.m. - Diámetro del agitador: 200 mm. - Sistema elevación: doble mastil, perfil cuadrado con placas de anclaje y polipasto manual, acero A 410b galvanizado Materiales: - Eje: Acero inox. AISI 316 - Carcasa: GG25 - Hélice: acero inox. 1.4571 (AISI 316) - Guías y polipasto: acero A 410b galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Protección: IP-68 - Potencia: 1,92 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 215)	4.057,63	1,000	4.057,63
3	PEM215	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 216)	152,75	2,000	305,50
4	PEM216	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316 L para interconexiones con depósitos de fangos espesados en DN150 y DN 200 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 217)	2.188,88	1,000	2.188,88
5	PEM217	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 150 y DN200, carretes desmontaje y carretes pasamuros en interconexiones depositos fangos espesados (P - 218)	2.743,00	1,000	2.743,00
6	PEM218	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 219)	334,75	3,000	1.004,25

PRESUPUESTO

7	PEM219	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 220)	21,13	45,000	950,85
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.23			22.124,61

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 24 TRATAMIENTO DE FANGOS ESPESADOS POR ULTRASONIDOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM220	ud	Sistema de desintegración modular (SDM) para el Tratamiento por Ultrasonidos de fangos flotados espesados, compuesto por: - Marca: EGGER o equivalente - 1 ud Alimentación: Bomba tornillo excentrico - 1 ud Dispersión - 2 ud Procesador de Ultrasonidos formado por: - Probeta (sonotrodo) y transductor realizado en titanio - Generador de 9 A - Vasija de circulación equipada con sistema anticavitación - Senso de presión - 1 ud de Circulació:Bomba de tornillo excentrico - 1 ud de Control y monitorización del SDM, incluido software (P - 221)	420.030,00	1,000	420.030,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.24			420.030,00

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 25 BOMBEO DE FANGOS MIXTOS ESPESADOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM221	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: SEEPEX o equivalente - Fluido a bombear: fangos espesados al 3÷5% a digestión - Caudal: 5-15 m3/h - Altura manométrica: 30 mca - Tipo de impulsor: tornillo helicoidal - Tipo de cierre: mecánico Materiales: - Cuerpo: fundición GG 25 - Rotor: acero de herramientas/cromo duro - Estator: nitrilo perbunan - Transmisión: flexible inox. 43S29 cubierto de kynar - Eje: acero inoxidable AISI 431 Accionamiento: motoreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 5,5 kw - Velocidad: 1.450 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 222)	4.077,13	3,000	12.231,39

PRESUPUESTO

2	PEM222	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 223)	583,38	3,000	1.750,14
3	PEM223	ud	Variador electrónico de frecuencia de 5,50 kw de par constante en armario metálico. - Marca: POWER ELECTRONICS o equivalente con señal entrada 4 ÷ 20 mA y señal salida posición - Conmutador posición M-O-A y potensiómetro multivuelta para regulación manual. - Protección armario IP54 (P - 224)	1.605,50	3,000	4.816,50
4	PEM224	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316 L para bombeo de fangos mixtos espesados en DN 100 y DN150, con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 225)	7.211,75	1,000	7.211,75
5	PEM225	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención en DN 100 y DN 150, carrete desmontaje, carrete pasamuros para el bombeo de fangos mixtos espesados (P - 226)	7.744,75	1,000	7.744,75
6	PEM226	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 227)	334,75	3,000	1.004,25
7	PEM227	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 228)	21,13	125,000	2.641,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.25			37.400,03

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 26 EQUIPAMIENTO DIGESTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM228	ud	Entrada lateral de hombre de las siguientes características: - Diámetro: 800 mm Materiales: - Carrete: AISI 316L - Tapa de cierre: acero al carbono (P - 229)	2.668,25	2,000	5.336,50
2	PEM229	ud	Entrada superior de hombre de las siguientes características: - Diámetro: 800 mm Materiales: - Carrete: AISI 316L - Tapa de cierre: acero al carbono (P - 230)	2.668,25	2,000	5.336,50

PRESUPUESTO

3	PEM230	ud	Mirilla de inspección doble de las siguientes características: - Tipo: cristal interior con limpiamirilla - Dimensiones: 0,80 x 0,40 m Materiales: - Carrete: AISI 316L - Resto: acero al carbono (P - 231)	3.006,25	2,000	6.012,50
4	PEM231	ud	Trampa de llamas, de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Fluido: gas de digestión - DN 100 - Conexiones: bridas ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 232)	5.034,25	2,000	10.068,50
5	PEM232	ud	Válvula de seguridad a la presión y al vacio, de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Fluido: gas a digestión - DN 100 - Conexión: brida ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 233)	3.427,13	2,000	6.854,26
6	PEM233	ud	Ventómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: membrana - Diámetro de esfera: 160 mm Accesorios: - Tubo sifón - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 234)	497,25	2,000	994,50
7	PEM234	ud	Válvula de anillos de las siguientes características: - DN 150 - Conexión: DIN 2502 - Material: acero (P - 235)	1.119,63	4,000	4.478,52
8	PEM235	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 236)	334,75	10,000	3.347,50
9	PEM236	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para alimentación digestores en DN 200, DN 150 y DN 100 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 237)	22.724,00	1,000	22.724,00
10	PEM237	ud	Conjunto de válvulas de compuerta en DN 150 y DN 100, carrete de desmontaje y carrete pasamuros, etc., para alimentación a digestores (P - 238)	24.288,88	1,000	24.288,88
11	PEM238	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 239)	21,13	350,000	7.395,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.26			96.837,16

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

PRESUPUESTO

TÍTULO 3 27 AGITACIÓN Y TRASVASE FANGOS EN DIGESTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM239	ud	Columna central de las siguientes características: - Servicio: aspiración agitación digestores - DN 500 - Altura: 2.250 mm - Nº de entradas: 2 ud - Fijación: brida base - Material: acero inoxidable AISI 316L (P - 226) (P - 240)	3.822,00	2,000	7.644,00
2	PEM240	ud	Colector construido en tubería de acero inoxidable AISI 316L uniones y accesorios - Servicio: aspiración e impulsión bombas agitación digestores - Diámetro principal: 500 mm - Ramal de entrada: 1 de DN 500 - Ramal de salida: 2 de DN 500 (P - 241)	12.021,75	4,000	48.087,00
3	PEM241	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: EGGER o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear: fangos de digestión - Caudal: 950 m3/h - Altura manométrica: 3,5 m.c.a. - Velocidad bomba: 730 r.p.m. - Tipo impulsor: abierto 5 alabes - Paso libre sólidos: 52 mm - Tipo cierre: mecánico Q1Q1PGG Materiales: - Carcasa: GGG50 - Rodete: GG20 - Eje: Ck 45 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 20 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 242)	39.916,50	3,000	119.749,50
4	PEM242	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 243)	583,38	4,000	2.333,52
5	PEM243	ud	Tobera de las siguientes características: - Servicio: rotura de costra en digestores - Diámetro superior: 500 mm - Diámetro inferior: 400mm - Conexión: brida DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316L (P - 244)	3.885,38	2,000	7.770,76
6	PEM244	ud	Tobera de las siguientes características: - Servicio: agitación digestores - Diámetro superior: 400 mm - Diámetro inferior: 250 mm - Conexión: brida DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316L (P - 245)	2.780,38	4,000	11.121,52
7	PEM245	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para agitación de fangos en digestores de DN 500 y DN 400, con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 246)	23.531,63	1,000	23.531,63

PRESUPUESTO

8	PEM246	ud	Conjunto de válvulas mariposa, carrete desmontaje de DN 500 y DN 400, carrete pasamuros, etc., para agitación fangos en digestores (P - 247)	76.700,00	1,000	76.700,00
9	PEM247	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 248)	334,75	4,000	1.339,00
10	PEM248	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: trasvase de fangos digestores - Caudal: 50 m3/h - Altura manométrica: 10 m.c.a. - Velocidad: 319 r.p.m. - Tipo de impulsor: helicoidal - Tipo de cierre: mecánico en c. silicio Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Rotor: acero inoxidable AISI 316 / cromo duro - Estator: nitrilo - Transmisión: Eje flexible de titanio Accionamiento: motoreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 5,5 kw - Velocidad: 1.500 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 249)	8.313,50	1,000	8.313,50
11	PEM249	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para trasvase de fangos entre digestores de DN 250 y DN 150 con parte proprocional de codos, tes, uniones, bridas-enchufe, soportes, etc. (P - 250)	2.158,00	1,000	2.158,00
12	PEM250	ud	Conjunto de válvulas de compuerta y retención de DN 250 y DN 150, carrete de desmontaje, etc., para trasvase de fangos entre digestores (P - 251)	5.789,88	1,000	5.789,88
13	PEM251	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 (P - 252)	21,13	450,000	9.508,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.27			324.046,81

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 28 CIRCUITO DE FANGOS A CALENTAR

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM252	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: EGGER o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear: fangos digestores a calentar - Caudal: 60 m3/h - Altura manométrica: 15 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.450 r.p.m. - Tipo de impulsor: vortex desplazado - Paso libre de sólidos: 80 mm - Tipo de cierre: mecánico A1Q1PGG Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG20 - Eje: Ck 45 Accionamiento por motor eléctrico - Potencia: 5,5 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. Acabado: - Según standard del fabricante (P - 253)	9.018,75	3,000	27.056,25
2	PEM253	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 254)	583,38	3,000	1.750,14
3	PEM254	ud	Intercambiadores de calor de las siguientes características: - Marca: ALFALAVAL o equivalente - Tipo: espiral - Servicio: calefacción de lodos - Potencia: 300.000 Kcal/h - Material: acero inoxidable AISI 316L Circuito lodos: - Temperatura entrada: 32ºC - Temperatura salida: 37ºC - Caudal: 60 m3/h Circuito agua: - Temperatura entrada: 70ºC - Temperatura salida: 65ºC - Caudal: 60 m3/h Acabado: Según standard del fabricante (P - 255)	57.768,75	2,000	115.537,50
4	PEM255	ud	Termómetro de las siguientes características: - Marca: WEC o equivalente - Tipo: inmersión rígido medida directa - Fluido: fangos digestores - Diámetro esfera: 100 mm Materiales: - Caja y haro: acero embutido pintado al fuego - Tubo inmersión: acero inoxidable AISI 316 Acabado: Según standard del fabricante (P - 256)	334,75	4,000	1.339,00
5	PEM256	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 257)	334,75	2,000	669,50
6	PEM257	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para fangos a calentar en DN 150 y DN 100 con parte proporcional de tes, codos, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 258)	14.431,63	1,000	14.431,63
7	PEM258	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, de retención DN 150 y DN 100, carrete desmontaje, carrete pasamuros, etc., para fangos a calentar (P - 259)	11.207,63	1,000	11.207,63

PRESUPUESTO

8	PEM259	ud	Conjunto de calorifugado de tuberías DN 100 y DN 150 con lana de roca tipo 322-G de 40 mm espesor protegido con chapa de aluminio liso de 0,6 mm espesor, mecanizada, bordonada, etc. (P - 260)	3.914,63	1,000	3.914,63
9	PEM260	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 261)	21,13	250,000	5.282,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.28			181.188,78

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 29 CIRCUITO AGUA CALIENTE

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM261	ud	Equipo para descalcificación del agua de aportación a las calderas formado por: - Intercambiador de iones automático para un caudal de 2.600 l/h cargado con 45 l de resina - Resistencia cationica - Equipo para regeneración de resina, incluyendo bomba dosificadora, agitador, etc. - Conjunto de tuberías, válvulas y accesorios Acabado: Según standard del fabricante (P - 262)	5.321,88	1,000	5.321,88
2	PEM262	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para el circuito de descalcificación del agua en DN 40 y DN 32 con parte proporcional de tes, codos, uniones, soportes, etc. (P - 263)	1.750,13	1,000	1.750,13
3	PEM263	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 40 y DN 32 para el circuito de descalcificación del agua (P - 264)	1.082,25	1,000	1.082,25
4	PEM264	ud	Caldera de agua caliente de las siguientes características: - Marca: VULCANO-SADECA o equivalente - Tipo: pirotubular - Potencia calorifica: 400.000 Kcal/h - Presión timbre: 4 kg/cm2 - Temperatura máx.: 110ºC - Sobrepresión en el hogra: 40 m.c.a. Materiales: - Cuerpo: chapa de acero - Aislamiento: fibra de vidrio de 40 mm manta - Acabado: chapa acero inoxidable AISI 304 Accesorios: - Cuadro control - Válvula seguridad - Válvula vaciado Acabado: Según standard del fabricante (P - 265)	15.925,00	2,000	31.850,00
5	PEM265	ud	Conexión a chimenea para la evacuación de humos procedentes de la combustión: DN 500 - Material: acero A 410 b - Aislamiento térmico: calorifugado (P - 266)	2.591,88	2,000	5.183,76

PRESUPUESTO

6	PEM266	ud	Quemador dual de las siguientes características: - Marca: LUMELCO o equivalente - Combustión: metano o gasoleo - Potencia calofica máx: 400.000 Kcal/h - Regulación: dos escalones Compuesto por: - Ventilador centrifugo con carcasa y tapa - Potencia: 1,10 kw - Distribuidor de gas - Tubo quemador - Regulación combinada aire-gas - Transformador encendido - Bomba presión de gasoleo - Regulador caudal gasoleo Acabado:- Según standard del fabricante (P - 267)	25.025,00	2,000	50.050,00
7	PEM267	ud	Vaso expansión de las siguientes características: - Tipo: membrana elástica - Volumen: 50 l - Material: acero A 410 b - Conexión: roscada (P - 268)	786,50	2,000	1.573,00
8	PEM268	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: IDEAL o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido: agua caliente intercambiador - Caudal: 60 m3/h - Temperatura del agua: 70ºC - Altura manométrica: 15 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.450 r.p.m. - Tipo de impulsor: axial - Tipo de cierre: mecánico Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico según Esp. Téc. 2.00.00.02 - Potencia: 4 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 269)	5.139,88	3,000	15.419,64
9	PEM269	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 270)	583,38	6,000	3.500,28
10	PEM270	ud	Electroválvulas de paso directo para agua de las siguientes características: - Marca:JOUCOMATIC o equivalente - Nº de vías: 2 - Posición de reposo: cerrada - DN 80 - Caudal paso: 15 m3/h - Conexión: roscada Materiales: - Cuerpo: latón - Asientos: perbunan Acabado: Según standard del fabricante (P - 271)	957,13	2,000	1.914,26

PRESUPUESTO

11	PEM271	ud	Válvula mezcladora de tres vías, de las siguientes características: - MArca: BILLMAN o equivalente - DN 100 - PN 10 kg/cm2 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: servomotor Materiales: - Cuerpo: fundición GG20 - Eje: acero inoxidable - Sector: bronce Acabado: Según standard del fabricante (P - 272)	11.337,63	2,000	22.675,26
12	PEM272	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: IDEAL o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido: agua caliente de recirculación - Caudal: 95 m3/h - Temperatura del agua: 70ºC - Altura manométrica: 15 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.450 r.p.m. - Tipo de impulsor: axial - Tipo de cierre: mecánico Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 4 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 273)	5.952,38	3,000	17.857,14
13	PEM273	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para el circuito de agua caliente de calderos a intercambiadores de DN 80 y DN 65, con parte proporcional de codos, tes, uniones, soportes, etc. (P - 274)	8.151,00	1,000	8.151,00
14	PEM274	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, de retención DN 80 y DN 65, carrete desmontaje, para el circuito de agua caliente de calderas a intercambiadores (P - 275)	5.357,63	1,000	5.357,63
15	PEM275	ud	Cuadro control para regulación de temperatura del agua de retorno a caldera y de alimentación a intercambiadores Dimensiones: 600 x 800 x 150 mm Contenido en su interior: - Regulador - Amplificador de medida - Indicadores de temperatura - Conmutadores y lámparas de señalización (P - 276)	13.888,88	1,000	13.888,88
16	PEM276	ud	Depósito enterrado para almacenamiento de gasoil de doble pared y capacidad de 40.000 litros, construido según UNE-62350-2 en chapa 5mm y 4 mm, con boca de hombre y tapa de 0,70 x 0,70 m, con manguitos corresponeitnes roscados para conexiones, con sistema de detección de fango por vacio controlado por bacuométro. Grupo de presión con dos bombas y filtro reductor, de un caudal unitario 74 l/h. Relé indicador con alarma 10 puntos y controlador de caudal (P - 277)	48.871,88	1,000	48.871,88
17	PEM277	ud	Conjunto de manómetros, termostatos, etc., para la regulación del circuito de agua caliente (P - 278)	4.125,88	1,000	4.125,88
18	PEM278	ud	Conjunto de calorifugado de tuberías DN 80 y DN 65 con lana de roca tipo 322-G de 40 mm espesor protegido con chapa de aluminio liso de 0,6 mm espesor, mecanizada, bordonada, etc. (P - 279)	5.840,25	1,000	5.840,25

PRESUPUESTO

19	PEM279	ud	Ventilador extractor mural helicoidal de las siguientes características: - Marca: SP o equivalente antideflagrante - Caudal máximo: 2.210 m3/h - Velocidad: 875 r.p.m. - Potencia: 0,09 kw - Nivel sonoro: 50 dB Accionamiento por motor eléctrico Acabado: Según standard del fabricante (P - 280)	1.693,25	1,000	1.693,25
20	PEM280	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 281)	21,13	160,000	3.380,80
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.29			249.487,17

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 30 EQUIPAMIENTO EDIFICIO DIGESTIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM281	ud	Extractor helicoidal Marca SODECA o equivalente. - Velocidad: 1.350 r.p.m. - Potencia instalada: 0,06 kw - Caudal máximo: 5070 m3/h - Nivel sonoro: 60 dB(A) - Ejecución: IP-55 - Rejilla de sobrepresión PL-25-25 (P - 282)	768,63	2,000	1.537,26
2	PEM282	ud	Equipo detección gases de metano equipado con tres sondas de detección y señalización en cuadro de alarmas. Acabado: Según standard del fabricante (P - 283)	5.104,13	2,000	10.208,26
3	PEM283	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 284)	21,13	25,000	528,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.30			12.273,77

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 31 AJUSTE PH DIGESTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM284	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: PLASTOQUIMICA o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear: lechada de cal al 5% - Caudal: 30 m3/h - Altura manométrica: 15 m.c.a. - Velocidad bomba: 1.500 rpm - tipo cierre:doble mecánico - Tipo impulsor: semiabierto Materiales: - Baso difusor: PVC - Rodete: PVC - Eje: acero F-125 con camisa de PVC - Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 1,5 kw - Velocidad: 1.500 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 285)	2.655,25	2,000	5.310,50
2	PEM285	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 286)	583,38	2,000	1.166,76
3	PEM286	ud	Depósito para lechada de cal al 5% de concentración de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 5.000 litros - Diámetro: 1.500 mm - Longitud cilíndrica: 2.830 mm - Longitud total: 3.100 mm - Espesores (cilindro/fondo/cubierta): 6/6/5 mm Materiales: - Depósito: poliester con fibra de vidrio - Barrera química: resina bisfenolica ATLAC 382 - Refuerzo mecánico: resina ortoftálica Acabado: Según standar del fabricante (P - 287)	7.236,13	1,000	7.236,13
4	PEM287	ud	Electroagitador de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Producto agitar: lechada de cal 5% - Capacidad de la cuba: 5.000 litros - Posición trabajo: vertical - Tipo amarre: por brida - Tipo agitación: hélice turbina - Velocidad agitador: 99 r.p.m. - Diámetro agitador: 600 mm - Longitud eje: 2.500 mm Materiales: - Eje: acero inoxidable AISI 316 - Agitador: acero inoxidable AISI 316 Accionamiento por motor reductor eléctrico según Esp. Téc. 2.00.00.02 - Potencia: 0,75 kw - Velocidad: 1.500 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 288)	2.934,75	1,000	2.934,75
5	PEM288	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 289)	334,75	1,000	334,75

PRESUPUESTO

6	PEM289	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para ajuste de pH en digestores en DN 32 y DN 50, con parte proporcional de tes, codos, uniones, soportes, etc. (P - 290)	2.034,50	1,000	2.034,50
7	PEM290	ud	Conjunto de válvulas de bola, retención en DN 32 y DN 50 para ajuste de Ph en digestores (P - 64) (P - 291)	599,63	1,000	599,63
8	PEM291	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 292)	21,13	40,000	845,20
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.31			20.462,22

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 32 DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS DIGERIDOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM292	ud	Agitador sumergible de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Servicio: agitación depósito tampon - Volumen: 670 m3 - Dimensiones: 15 m Ø x 3,5 m altura - Posición de trabajo: horizontal sumergido - Tipo de amarre: por soporte guía - Velocidad agitación: 680 r.p.m. - Diámetro hélice: 400 mm - Sistema elevación: doble mastil, perfil cuadrado con placas de anclaje y polipasto manual, acero A 410b galvanizado Materiales: - Eje: Acero inox. 1.4021 - Carcasa: GG25 - Hélice: acero inox. 1.4571 (AISI 316) - Guías y polipasto: acero A 410b galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico (motor según Esp. Téc. 2.00.00.02) - Tipo: monobloc - Protección: IP-68 - Potencia: 5,6 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 293)	11.870,63	2,000	23.741,26
2	PEM293	ud	Cúpula de cubrición, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Servicio: cubrición depósito tampon - Diámetro del tanque: 15,00 m. - Espesor: 5-6 mm. - Construcción: por sectores Materiales: - Cúpula: poliester reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) - Estructura soporte: acero inoxidable AISI 304 - Uniones elásticas: neopreno - Tornillería: acero inoxidable 18/8 - Uniones elásticas: neopreno Acabados: - Exterior: recubrimiento con resina ortoftalica estabilizada - Interior: laminado sin pigmentación (P - 294)	34.308,63	1,000	34.308,63

PRESUPUESTO

3	PEM294	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 295)	152,75	2,000	305,50
4	PEM295	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para depósito tampón de DN200 y DN 150, con parte proporcional de tes, codos, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 296)	2.401,75	1,000	2.401,75
5	PEM296	ud	Conjunto de válvulas compuerta, carrete desmontaje y carrete pasamuros DN200 y DN 150 para depósito tampón (P - 297)	4.977,38	1,000	4.977,38
6	PEM297	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 298)	334,75	2,000	669,50
7	PEM298	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 299)	21,13	210,000	4.437,30
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.32			70.841,32

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 33 RETIRADA Y ALMACENAMIENTO DE GAS EN B.P.

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM299	ud	Caja purgadora de humedad contenida en el gas de digestión según las siguientes características: - Embocaduras: 2 DN 100 - Conexión: bridas DIN 2502 - Materiales: acero A 410 b Accesorios: - Grifo de purga - Válvula de aislamiento - Indicador de nivel visual (P - 300)	6.901,38	1,000	6.901,38
2	PEM300	ud	Trampa de llamas, de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Fluido: gas de digestión - DN 100 - Conexiones: bridas ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 301)	5.034,25	2,000	10.068,50
3	PEM301	ud	Válvula de seguridad a la presión y al vacio, de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Fluido: gas a digestión - DN 100 - Conexión: brida ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 302)	3.427,13	1,000	3.427,13
4	PEM302	ud	Ventómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: membrana - Diámetro de esfera: 160 mm Accesorios: - Tubo sifón - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 303)	497,25	1,000	497,25

PRESUPUESTO

5	PEM303	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316 L para almacenamiento de gas en baja presión en DN 100 y DN200 con parte proporcional de tes, codos, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 304)	10.656,75	1,000	10.656,75
6	PEM304	ud	Conjunto de válvulas de mariposa, compuerta, de DN 50, DN 100 y DN 150, con carrete desmontaje, carrete pasamuros, etc. para almacenamiento de gas en baja presión (P - 305)	4.745,00	1,000	4.745,00
7	PEM305	ud	Gasómetro tipo membrana para una presión de 200 m.c.a. y un volumen de 2.150 m3 compuesto por: - Diámetro: 17,20 m - Altura: 12,90 m - Diámetro exterior anillo anclaje: 14,90 - Incluyendo soplante para aire apoyo de 0,75 kw, válvula de seguridad, interruptor nivel ultrasónico. Acabado según standard del fabricante (P - 306)	151.784,75	1,000	151.784,75
8	PEM306	PA	A justicar para proyectos de legalización de todas las instalaciones de gas a realizar en la P.T.A.R. incluyendo: - Almacenamiento de gas en baja presión - Almacenamiento de gas en alta presión - Calderas - Recuperación de emergencia (P - 307)	40.625,00	1,000	40.625,00
9	PEM307	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 308)	21,13	180,000	3.803,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.33			232.509,16

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 34 GAS A CALDERAS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM308	ud	Motoventilador centrífugo de las siguientes características: - Marca: MOLVISA o equivalente - Tipo: radial de simple etapa - Fluido: gas de digestión - Caudal: 120 m3/h - Presión total: 500 mm.c.a. - Velocidad ventilador: 3.000 r.p.m. - Acoplamiento: directo Materiales: - Carcasa: acero laminado - Rodete: aluminio Accionamiento motor eléctrico - Potencia: 3,00 kw - Velocidad: 3.000 r.p.m. - Ejecución: antidefragante (Ex)d Acabado: Según standard del fabricante (P - 309)	7.861,75	3,000	23.585,25
2	PEM309	ud	Depósito para purgas de condensadores del gas de las siguientes características: - Capacidad: 5 litros - Material: chapa acero A 410 b (P - 310)	170,63	2,000	341,26

PRESUPUESTO

3	PEM310	ud	Rampa de gas para alimentación al quemador de las siguientes características: - DN 65 Compuesta por: - Válvula principal - Válvula de seguridad - Estabilizador de presión - Filtro de gas - Manómetro - Válvula de cierre rápido Acabado: - Según standard del fabricante (P - 312) (P - 311)	4.634,50	2,000	9.269,00
4	PEM311	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316 L para alimentación gas a calderas en DN 80 y DN 65 con parte proporcional de codos, tes, uniones, soportes, etc. (P - 312)	17.116,13	1,000	17.116,13
5	PEM312	ud	Conjunto de válvulas de mariposa, de bola en DN 65 y DN 20 para alimentación gas a calderas (P - 313)	2.153,13	4,000	8.612,52
6	PEM313	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 314)	21,13	100,000	2.113,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.34			61.037,16

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 35 QUEMADOR DE GAS EN EXCESO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM314	ud	Quemador de gas exceso: - Caudal máximo: 270 Nm3/h - DN 100 - Conexión: soldada Materiales: - Cuerpo: acero al carbono de 6 pulgadas - Quemador principal: acero inoxidable de 3 pulgadas - Quemador piloto: acero inoxidable Equipado con: - Cuadro eléctrico - Electrodos para encendido automático Acabado: Según standard del fabricante (P - 315)	17.472,00	1,000	17.472,00
2	PEM315	ud	Caja purgadora de humedad contenida en el gas de digestión según las siguientes características: - Embocaduras: 2 DN 100 - Conexión: bridas DIN 2502 - Materiales: acero A 410 b Accesorios: - Grifo de purga - Válvula de aislamiento - Indicador de nivel visual (P - 316)	6.901,38	1,000	6.901,38

PRESUPUESTO

3	PEM316	ud	Válvula antiexplosión de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Tipo: clapeta tarada - Fluido: gas de digestión - DN 80 - Conexión: brida ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 317)	2.351,38	1,000	2.351,38
4	PEM317	ud	Válvula reguladora de presión de las siguientes características: - Marca: VEREC o equivalente - Tipo: de membrana - Fluido: gas de digestión - DN 100 - Conexión: bridas ASA - Material: fundición de aluminio Accesorios: - Apagallamas - Cortafuegos de cierre automático por fusible Acabado:- Según standard del fabricante (P - 318)	12.710,75	1,000	12.710,75
5	PEM318	ud	Trampa de llamas de las siguientes características: - Fluido: gas de digestión - Diámetro: 3/4´´ - Conexión: roscada - Materiales: fundición de aluminio Acabado: - Según standard del fabricante (P - 319)	1.511,25	1,000	1.511,25
6	PEM319	ud	Ventómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: membrana - Diámetro de esfera: 160 mm Accesorios: - Tubo sifón - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 320)	497,25	1,000	497,25
7	PEM320	ud	Cuadro de control de las siguientes características: - Servicio: quemador gas - Dimensiones: 358 x 458 x 155 mm - Construcción: poliester - Ejecución: IP56 Incorpora en su interior los elementos siguientes: - Pilotos de señalización - Interruptores - Transformador de AT para encendido - Programador Acabado: Según standard del fabricante (P - 321)	2.975,38	1,000	2.975,38
8	PEM321	ud	Conjunto de tuberías en acero inoxidable AISI 316 L para gas exceso a quemador en DN 100 con parte proporcional de codos, tes, uniones, etc. (P - 322)	10.918,38	1,000	10.918,38
9	PEM322	ud	Conjunto de válvulas de mariposa en DN 100 para gas exceso a quemador (P - 323)	253,50	1,000	253,50
10	PEM323	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 324)	21,13	80,000	1.690,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.35			57.281,67

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 36 ALIMENTACIÓN DESHIDRATACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM324	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: fangos a deshidratación - Caudal: 5 a 35 m3/h - Altura manométrica: 10 m.c.a. - Velocidad: 95-370 r.p.m. - Tipo de impulsor: helicoidal - Tipo de cierre: mecánico Con manómetro de esfera con válvula de aislamiento Materiales: - Cuerpo: GG25 - Rotor: acero inoxidable AISI 4.140 - Estator: nitrilo Perbunan - Transmisión: Eje flexible de titanio Accionamiento: motoreductor eléctrico con variador de frecuencia - Tipo: monobloc - Potencia: 5,50 kw - Velocidad: 1.450 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 325)	6.514,63	3,000	19.543,89
2	PEM325	ud	Variador electrónico de frecuencia de 5,50 kw de par constante en armario metálico. - Marca: POWER ELECTRONICS o equivalente con señal entrada 4 ÷ 20 mA y señal salida posición - Conmutador posición M-O-A y potensiómetro multivuelta para regulación manual. - Protección armario IP54 (P - 326)	1.605,50	3,000	4.816,50
3	PEM326	ud	Variador electrónico de frecuencia de 5,50 kw de par constante en armario metálico. - Marca: POWER ELECTRONICS o equivalente con señal entrada 4 ÷ 20 mA y señal salida posición - Conmutador posición M-O-A y potensiómetro multivuelta para regulación manual. - Protección armario IP54 (P - 327)	1.605,50	3,000	4.816,50
4	PEM327	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 328)	583,38	3,000	1.750,14
5	PEM328	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 329)	334,75	6,000	2.008,50
6	PEM329	ud	Conjunto de tuberías en acero inoxidable AISI 316 L para alimentación fangos a deshidratación de DN 100 y DN 40 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 330)	4.618,25	1,000	4.618,25

PRESUPUESTO

7	PEM330	ud	Conjuto de válvulas de compuerta de DN 100 y DN 40, con carreteras de desmontaje para alimentación fangos a deshidratación (P - 331)	3.989,38	1,000	3.989,38
8	PEM331	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 332)	21,13	80,000	1.690,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.36			43.233,56

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 37 ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM332	ud	Estación automática de preparación de polielectrolito de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Modelo: Polypack A-04-3000 El equipo está compuesto por los siguientes elementos: a) Conjunto depósito 3000 litros dividido en tres compartimentos, construido en acero inox. AISI 304, dotado de valvulería, regulado y caudalimetro b) Dosificador volumetrico de polielectrolito - Tipo: DP-32D-5L - Material: acero inox. AISI 304 - Accionamiento: motorreductor de 0,25 kw c) Dos electroagitadores - Material: acero inox. AISI 316 - Motorreductor: 0,37 kw d) Armario de control y automatismo Acabado: Según standard del fabricante (P - 333)	23.996,38	1,000	23.996,38
2	PEM333	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: polielectrolito al 0,2% - Caudal: 250-1500 l/h - Presión máxima: 12 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 70-268 r.p.m. - Tipo de impulsor: helicoidal - Tipo de cierre: mecánico Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Rotor: acero inoxidable AISI 316 / cromo duro - Estator: nitrilo - Transmisión: Eje flexible de titanio Accionamiento: motoreductor eléctrico con variador de frecuencia - Tipo: monobloc - Potencia: 0,55 kw - Velocidad: 1.450 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 334)	3.258,13	3,000	9.774,39

PRESUPUESTO

3	PEM334	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 335)	583,38	3,000	1.750,14
4	PEM335	ud	Medidor de caudal de area variable, de las siguientes características: - Marca: TECFLUID o equivalente - Graduación: 250-2500 l/h. - Presión máxima: 15 bar para una temperatura de 20 grados C - Conexiones: roscadas - Tolerancia: ± 1,25% final de escala Materiales: - Tubo de medida: Trogamid T - Flotador: PVDF Acabado: Según standard del fabricante (P - 336)	786,50	3,000	2.359,50
5	PEM336	ud	Mezclador estático de las siguientes características: - Servicio: mezclador de agua con dilución polielectrolito - DN 25 - Material: PVC Acabado: Según standard del fabricante (P - 337)	542,75	3,000	1.628,25
6	PEM337	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 338)	334,75	3,000	1.004,25
7	PEM338	ud	Conjunto de tuberías en PVC de DN 40 y DN 60 con válvulas de aislamiento de bola y de retención para alimentación, dosificación de polielectrolito a centrifugas (P - 339)	1.535,63	3,000	4.606,89
8	PEM339	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 340)	21,13	45,000	950,85
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.37			46.070,65

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 38 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS Y ALMACENAMIENTO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM013	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 14)	583,38	1,000	583,38

PRESUPUESTO

2	PEM340	ud	Centrifuga decantadora para deshidratación de fangos, de las siguientes características: - Marca: ALFA-LAVAL o equivalente - Producto: fangos urbanos biológicos - Caudal unitario 24,43 m3/h - Concentración entrada: 3% ms - Concentración salida: mínima 25% ms - Equipada con: . Rotor salido con eje horizontal de carga y desarga continuas . Accionamiento por motor de 30 kw, 400 v, IP 55 a 1500 rpm . Regulador velocidad diferencial por variador de frecuencia para accionar motor de 5,5 kw - Amortiguadores de vibración - Alarmas pro exceso de vibraciones - Alarma de sobrecarga o calentamiento de motor - Lubricación forzada por grasa - Protectores en las partes de rotación - Tubo de alimentación con adición de polielectrolito Materiales: - Partes rotantes en contacto con el producto: acero inoxidable AISI 316 - Carcasa: acero inoxidable AISI 316 - Bancada: acero al carbono y plataforma de acceso - Alabes: con plaquetas de tungsteno - Tapa: acero inoxidable 316 - Retenes: nitrilo - Cuadro control: con variador frecuencia para motor trasro de 5,5 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 341)	218.136,75	3,000	654.410,25
3	PEM341	ud	Transportador de tornillo sin-fin de las siguientes características: - Marca: QUILTON o equivalente - Disposicion: horizontal - Material a transportar: fangos deshidratados - Capacidad: 6-9 m3/h - Longitud transportador: 10 m. - Longitud total con motorreductor: 10,50 m - Diámetro hélice: 260 mm - Velocidad: 75 r.p.m. - Nº de bocas de carga: 3 Materiales: - Canal: acero inoxidable AISI 316 - Helice: acero st-52. Pletina 60 x 12 Accionamiento: motorreductor electrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,1 kw - Velocidad de salida: 1.450 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 342)	35.826,38	1,000	35.826,38

PRESUPUESTO

4	PEM345	ud	Silo almacenamiento de fangos de las siguientes características: - Forma: cilindro con fondo plano - Capacidad útil: 85 m3 - Diámetro: 3.500 mm - Altura cilindrica: 9.100 mm - Altura total desde terreno: 14.600 mm - Construcción chapa de acero S 275 JR con perfiles de refuerzos - Espesor fondo: 10 mm rigidizado Equipado con: - Estructura soporte y pies de apoyo en acero S 275 JR - Tubuladuras para carga y extractor - Bocas de hombre - Escalera de acceso a cubierta y platafoma intermedia - Extractor alternativo por grupo hidráulico - Potencia: 5,5 kw - Tornillo extractor fangos de Ø 400 mm hélice y de 3500 mm de longitud - Potencia: 5,5 kw - Accionamiento: motorreductor eléctrico (P - 345)	169.338,00	2,000	338.676,00
5	PEM346	ud	Cono para recogida de agua escurrida de la centrifuga con 1 m de tubería de acero inoxidable AISI 316 L (P - 346)	482,63	3,000	1.447,89
6	PEM347	ud	Conjuto de tuberías de acero inoxidable AISI 316 L para deshidratación y transporte de fangos en DN 200 y DN 125, con parte proporcional de codos, tes, uniones, soportes, etc. (P - 347)	12.733,50	1,000	12.733,50
7	PEM348	ud	Plataforma de mantenimiento en contorno de centrifugas mediante estructura de perfiles laminados A-42b, de dimensiones exteriores 8,70 x 4,20 m situada a 1,20 m de altura, incluso tramex, barandilla y escalera de acceso. - Acabado: Galvanizado en caliente (P - 348)	19.500,00	1,000	19.500,00
8	PEM349	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 349)	21,13	750,000	15.847,50
9	PEM343	ud	Variador de frecuencia de 11 kw de para variable - Marca: POWER ELECTRONICS o equivalente con señal de 4 ÷ 20 mA y señal de salida posición - Conmutador posición M-O-4 y potenciometro multivueltas para regulación manual (P - 344)	2.515,50	1,000	2.515,50

PRESUPUESTO

10	PEM342	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: fangos deshidratados - Caudal: 6 a 9 m3/h - Altura manómetrica: 8 bar - Velocidad de la bomba: 90 r.p.m. máximo - Tipo de impulsor: husillo excéntrico - Sellado del eje: empaquetadura - Conexión aspiración: 1000 x 360 mm (tolva recepción) - Conexión impulsión: DN 125 DIN 2533 PN 16 Materiales: - Cuerpo: GG25 - Rotor: acero de herramientas endurecido, cromado duro - Eje, accionamiento y biela: acero inoxidable AISI 316 Accionamiento: motorreductor variador eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 11 kw Protección contra el funcionamiento en seco Reductor: engranajes helicoidales de eje coaxiales Acabado: Según standard del fabricante (P - 343)	27.602,25	2,000	55.204,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.38			1.136.744,90

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 39 EQUIPAMIENTO EDIFICIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM351	ud	Puente grúa monorrail con polipasto eléctrico en Edifico de Producción de aire de las siguientes características: - Marca: VICINAY o similar - Capacidad de carga: 3.500 kg. - Luz entre ejes de carriles: 8 m. - Velocidad de elevación: 3 m/min. - Velocidad de traslación del carro: 20 m/min. - Velocidad de traslación del puente: 20 y 5 m/min. - Longitud de desplazamiento puente grúa: 19,20 m. - Alimentación eléctrica: por manguera plana de neopreno Materiales: - Estructura del puente: chapa de acero y perfiles A 410 b - Aparejo: acero forjado - Ruedas: acero forjado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 3 kw - Potencia motor traslación del carro: 0,55 kw - Potencia motores traslación puente: 2 x 0,55 kw Acabado: Segun standard del fabricante (P - 351)	20.491,25	1,000	20.491,25

PRESUPUESTO

2	PEM352	ud	Polipasto eléctrico en Edificio de Digestión-Agitación, de las siguientes características: - Marca: VICINAY o equivalente - Capacidad: 1.600 Kg. - Recorrido polipasto: 29,50 m. - Velocidad elevación: 5 m/min. - Velocidad traslación: 20 m/min. - Mando: por botonera - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno Materiales: - Tambor: tubo acero semi-duro laminado - Armazón: acero - Bajera: acero estampado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 3 kw - Potencia motor traslación: 0,55 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 352)	12.675,00	1,000	12.675,00
3	PEM350	ud	Puente grúa monorrail con polipasto eléctrico en Edificio de Pretratamiento, de las siguientes características: - Marca: VICINAY o equivalente - Capacidad de carga: 6.300 kg. - Luz entre ejes de carriles: 19,20m. - Velocidad de elevación: 3 m/min. - Velocidad de traslación del carro: 20 m/min. - Velocidad de traslación del puente: 30 m/min. - Longitud desplazamiento puente grúa: 54,50 m. - Alimentación eléctrica: por manguera plana de neopreno Materiales: - Estructura del puente: chapa de acero y perfiles A 410 b - Aparejo: acero forjado - Ruedas: acero forjado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 4,4 kw - Potencia motor traslación del carro: 0,55 kw - Potencia motores traslación del puente: 2 x 0,55 kw Acabado: Segun standard del fabricante (P - 350)	40.178,13	1,000	40.178,13
4	PEM354	ud	Polipasto eléctrico en Edificio de Espesamiento - Marca: VICINAY o equivalente - Capacidad: 1.600 Kg. - Recorrido polipasto: 20,0 m. - Velocidad elevación: 5 m/min. - Velocidad traslación: 20 m/min. - Mando: por botonera - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno Materiales: - Tambor: tubo acero semi-duro laminado - Armazón: acero - Bajera: acero estampado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 3 kw - Potencia motor traslación: 0,55 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 354)	12.655,50	1,000	12.655,50

PRESUPUESTO

5	PEM355	ud	Polipasto eléctrico en Edificio de Deshidratación, de las siguientes características: - Marca: VICINAY o equivalente - Capacidad: 2.500 Kg. - Recorrido polipasto: 9m - Velocidad elevación: 5 m/min - Velocidad traslación: 20 m/min - Mando: por botonera - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno Materiales: - Tambor: tubo acero semi-duro laminado - Armazón: acero - Bajera: acero estampado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 3 kw - Potencia motor traslación: 0,55 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 355)	11.415,63	3,000	34.246,89
6	PEM356	ud	Puente grúa monorrail con polipasto eléctrico en Edificio de Taller-Alamacen de las siguientes características: - Marca: JASO o similar - Capacidad de carga: 2.500 kg. - Luz entre ejes de carriles: 3,0 a 5,0 m. - Velocidad de elevación: 5 m/min. - Velocidad de traslación del carro: 20 m/min. - Velocidad de traslación puente: 30 m/min. - Longitud de desplazamiento del puente grúa: 16 m. - Alimentación eléctrica: por manguera plana de neopreno Materiales: - Estructura del puente: chapa de acero y perfiles A 410 b - Aparejo: acero forjado - Ruedas: acero forjado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 3,55 kw - Potencia motor traslación carro: 0,55 kw - Potencia motores traslación puente: 2 x 0,55 kw Acabado: Segun standard del fabricante (P - 356)	15.559,38	2,000	31.118,76
7	PEM357	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 357)	21,13	250,000	5.282,50
8	PEM353	ud	Polipasto eléctrico en Edificio de Digestión-Calefacción: - Marca: VICINAY o equivalente - Capacidad: 1.600 Kg. - Recorrido polipasto: 8,0 m. - Velocidad elevación: 5 m/min. - Velocidad traslación: 20 m/min. - Mando: por botonera - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno Materiales: - Tambor: tubo acero semi-duro laminado - Armazón: acero - Bajera: acero estampado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 3 kw - Potencia motor traslación: 0,55 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 353)	10.887,50	1,000	10.887,50

PRESUPUESTO

TOTAL	TÍTULO 3	01.02.39	167.535,53

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 40 RED AIRE DE SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM358	ud	Compresor de las siguientes características: - Marca: UNIAIR o equivalente - Tipo: de pistones - Fluido: aire atmósferico - Caudal del aire: 780 l/min - Presión de trabajo: 8 kg/cm2 - Nº de cilindros: 2 - Velocidad: 1.500 rpm - Refrigeración: por aire - Accionado por motor eléctrico - Potencia: 5,5 kw - Velocidad: 1.100 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 358)	2.933,13	2,000	5.866,26
2	PEM359	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 359)	583,38	2,000	1.166,76
3	PEM360	ud	Refrigerador horizontal de haz tubular de las siguientes características: - Marca: UNIAIR o equivalente - Caudal de aire: 60 Nm3/h - 1.000 l/min - Presión máx. de servicio: 7 bar Acabado: Según standard del fabricante (P - 360)	723,13	2,000	1.446,26
4	PEM361	ud	Filtro separador cerámico de las siguientes características: - Marca: CHAUMECA o equivalente - Caudal nominal: 2 Nm3/min - Presión máx. de servicio: 10 kg/cm2 - Material filtro: bujia ceramica permeable aal aire Acabado: Según standard del fabricante (P - 361)	858,00	2,000	1.716,00
5	PEM362	ud	Purgador automático de las siguientes características: - Marca: CEDISA o equivalente - Conexión: 25 DN - Presión máxima: 10 kg/cm2 Acabado: Según standard del fabricante (P - 362)	295,75	4,000	1.183,00
6	PEM363	ud	Filtro regulador de las siguientes características: - Marca: CEDISA o equivalente - Conexión: 25 DN - Presión máx: 10 kg/cm2 - Manómetro de regulación a escala 0-12 kg/cm2 Acabado: Según standard del fabricante (P - 363)	133,25	4,000	533,00
7	PEM364	ud	Conjunto de tuberías de cobre, para interconexión entre compresores, refrigerador, filtro y depósito, incluyendo codos, tes, bridas, etc. (P - 364)	225,88	2,000	451,76
8	PEM365	ud	Conjunto de tuberías de polietileno para aire servicio en DN 25, incluyendo codos, tes, uniones, etc. (P - 365)	4.761,25	1,000	4.761,25

PRESUPUESTO

9	PEM366	ud	Conjunto de tuberías de teflón para alimentación de aire a las electroválvulas, con válvula de aislamiento, conos, tes, etc. (P - 87) (P - 366)	812,50	1,000	812,50
10	PEM367	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 367)	21,13	60,000	1.267,80
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.40			19.204,59

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 41 RED DE DISTRIBUCIÓN AGUA INDUSTRIAL Y DE RIEGO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM368	ud	Grupo de presión de las siguientes características: - Marca: ERCOLE MARELLI o equivalente - Fluido a bombear: agua filtrada de tratamiento terciario de agua industrial - Caudal total: 100 m3/h. - Presión máx: 70 m.c.a. - Presión trabajo: 40 m.c.a. Formado por: - Dos bombas multicelulares verticales . Caudal unitario: 50 m3/h. . Presión: 70 m.c.a. . Cierre: mecánico - Construcción: cuerpo en fundición y rodete de Noryl - Accionamiento: motor eléctrico - Un depósito de membrana de 2 x 700 litros timbrado a 10 kg/cm2 - Un presostato regulado de 5,5 a 7 kg/cm2 - Un manómetro de 0-16 kg/cm2 - Un cuadro eléctrico Acabado: Según standard del fabricante (P - 368)	16.095,63	1,000	16.095,63
2	PEM369	ud	Filtro autolimpiante de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Modelo: FB-150 - Caudal: 60 m3/h - Fluido: agua clarificada - Luz malla: 0,2 mm - Concentración sólido: 35 ppm aprox. Accionamiento por motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,18 kw Acabado: Según standard del fabricante - Cuadro de control y maniobra para el autolimpiado del filtro con funcionamiento manual/automático, mediante temporizador, presostatos, válvula neumática de contralavado, etc. (P - 369)	17.823,00	1,000	17.823,00
3	PEM370	ud	Boca de riego de las siguientes características: - Marca: ODRIOZOLA o equivalente - Tipo: copa - DN 25 Incluyendo grifo acodado con conexión rápida tipo Barcelona Acabado: Según standard del fabricante (P - 370)	113,75	13,000	1.478,75

PRESUPUESTO

4	PEM371	ud	Aspersor emergente circular de las siguientes características: - Marca: SAFE-RAIN o equivalente - Diámetro de boquilla: 4 mm. - Caudal: 1,02 m3/h. - Radio de alcance: 12 m. - Barrido: 90º y 180º - Emergencia para riegos: 4 cm. - Conexión: roscada 3/4´´ Materiales: - Carcasa: Cycolac - Junta: neopreno - Muelles: acero inoxidable Acabado: Según standard del fabricante (P - 371)	110,50	140,000	15.470,00
5	PEM372	ud	Electroválvula para riego a 24 V, con arqueta en PVC de 0,2 x 0,2 x 0,3 m. (P - 372)	323,38	15,000	4.850,70
6	PEM373	ud	Manguera flexible de riego con racor de unión y lanzadera - DN 25 - Longitud: 20 m. (P - 373)	81,25	2,000	162,50
7	PEM374	ud	Manguera reforzada para limpieza de conducciones, con racores de unión en ambos extremos - DN 25 - Longitud: 20 m. (P - 374)	149,50	2,000	299,00
8	PEM375	ud	Conjunto de tubería de acero inoxidable AISI 316 L para grupo de presión en DN 125, DN 40, DN 25 y DN 100, con parte proporcional de codos, tes, uniones, etc. (P - 375)	6.816,88	1,000	6.816,88
9	PEM376	ud	Conjunto de válvulas de compuerta en DN 125 y DN 100, válvula de retención, carrete desmontaje, para grupo de presión (P - 376)	6.563,38	1,000	6.563,38
10	PEM377	ud	Conjunto de tubería de polietileno en DN 90, DN 50, DN 40, DN 25 para sistema de riego y agua industrial a equipos, con parte proporcional de codos, tes, uniones, etc. (P - 377)	14.028,63	2,000	28.057,26
11	PEM378	ud	Conjunto de válvulas de bola roscadas en DN 25 y DN 40 para el sistema de riego y agua industrial a equipos (P - 378)	5.104,13	2,000	10.208,26
12	PEM379	ud	Programador electrónico para riegos de las siguientes características: - Marca: SAFE-RAIN o equivalente - Número de estaciones: 12 - Duración del programa: 0-98 min. - Amplitud del programa: semanal que se repite cíclicamente - Selección tipo programa: 4 riegos con tiempos variables por estación y programa o riegos con tiempos iguales por estación y programa - Reloj digital - Teclado para programar - Señalización óptica - Dimensiones: 17 x 17 x 7,5 cm. (P - 220) (P - 379)	1.129,38	1,000	1.129,38
13	PEM380	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 380)	21,13	75,000	1.584,75
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.41			110.539,49

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

TÍTULO 3 42 RED BOMBEO VACIADOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM381	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecución: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: vaciado de aparatos - Caudal: 75 m3/h. - Altura manométrica: 7 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.450 r.p.m. - Tipo de impulsor: monocanal abierto - Paso de solidos: 90 mm Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 4 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 381)	5.364,13	4,000	21.456,52
2	PEM382	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 382)	583,38	4,000	2.333,52
3	PEM383	ud	Conjunto de tuberías en acero inoxidable AISI 316 L para el vaciado de aparatos en DN 100 y DN 150, con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, etc. (P - 383)	5.728,13	2,000	11.456,26
4	PEM384	ud	Conjunto de válvulas compuerta, de retención en DN 100 y DN 150, con carretes pasamuros y carrete de desmontaje para el vaciado de aparatos (P - 384)	4.761,25	1,000	4.761,25
5	PEM385	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para vaciado de aparatos en DN 80 y DN 150 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 385)	3.610,75	1,000	3.610,75
6	PEM386	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 80 y DN 150, carrete, pasamuros, carrete desmontaje, etc., para vaciado de aparatos (P - 95) (P - 386)	2.249,00	1,000	2.249,00
7	PEM387	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 387)	334,75	2,000	669,50
8	PEM388	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 388)	152,75	4,000	611,00
9	PEM389	ud	Bomba de achique, portati, sumergible de 30 m3/h a 10 m.c.a., incluso manguera flexible de impulsión (P - 389)	1.706,25	4,000	6.825,00

PRESUPUESTO

10	PEM390	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 390)	21,13	90,000	1.901,70
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.42			55.874,50

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 43 DESODORIZACIÓN PRETRATAMIENTO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM391	ud	Equipo de desodorización para el lavado de gases por via quimica, de capacidad 60.000 Nm3/h en Pretratamiento, formado por: - 2 ud Torre de lavado Scrubber en P.R.F.V. de dimensiones 4.000 mm de diámetro, 5.900 mm de alto y 5 mm de espesor, con 2000 mm de altura de rellenos tipo P-250/30 (anillo estructurado) y 13.000 l de capacidad de contenido liquido en fondo - 1 ud Ventilador aspirador centrifugo de caudal 60.000 Nm3/h a 20 mm.c.a., Potencia instalada: 75 kW - 3 ud Bomba centrifuga de recirculación para un caudal de 250 m3/h y 25 m.c.a. cierre simple mecánico. Motor trifásico / Velocidad: 1450 r.p.m. / Protección: IP55 / Potencia: 37 kw / Aislamiento: clase F - 1 ud Deposito de preparación de acido sulfúrico de 150 l - 6 ud Bombas dosificadoras de hipoclorito sódico, hidróxido sódico y acido de 0-40 l/h de gases desde la 1ª Torre, conexión entre torres ychimenea en PRFV DN1200 - Tuberías para la recirculación - Tuberías para alimentación a las rampas de rociado - Válvulas aislamiento bombas, manómetros - Electroválvulas alimentación agua - Sistema de dosificación automatico - 2 ud Medidores de pH y 1 ud medidor de RX, incluso accesorios (P - 391)	279.500,00	1,000	279.500,00
2	PEM392	ud	Conjunto de tuberias en aspiración e impulsión del ventilador en Edificio Pretratamiento, mediante tuberia de polipropileno en diametros DN1200 a DN350, longitud aproximada 10 m incluso accesorios. (P - 392)	13.000,00	1,000	13.000,00
3	PEM393	ud	Conjunto de conductos mediante tuberias de polipropileno para extracción del aire del Edificio de Pretratamiento en diametros DN900 a DN400, etc., longitud aproximada 65 m, incluso válvulas de mariposa de accionamiento manual, tornilleria en acero inoxidable AISI-304 y accesorios. (P - 393)	33.271,88	2,000	66.543,76
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.43			359.043,76

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 44 DESODORIZACIÓN LÍNEA DE FANGOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM394	ud	Equipo de desodorización para el lavado de gases por via quimica, de capacidad 10.000 Nm3/h en Línea de fangos, formado por: - 2 ud Torre de lavado Scrubber en P.R.F.V. de dimensiones 600 mm de diámetro, 4.200 mm de alto y 5 mm de espesor, con 2000 mm de altura de rellenos tipo P-250/30 (anillo estructurado) y 1.800 l de capacidad de contenido liquido en fondo - 1 ud Ventilador aspirador centrifugo de caudal 10.000 Nm3/h a 20 mm.c.a. - 3 ud Bomba centrifuga de recirculación para un caudal de 80 m3/h y 25 m.c.a. cierre simple mecánico. Motor trifásico / Velocidad: 1450 r.p.m. / Protección: IP55 / Potencia: 11 kw / Aislamiento: clase F - 1 ud Deposito de preparación de acido sulfúrico de 150 l - 6 ud Bombas dosificadoras de hipoclorito sódico, hidróxido sodico y acido de 0-10 l/h - Tuberia de gases desde la 1ª Torre, conexión entre torres y chimenea en PRFV DN1200 - Tuberías para la recirculación - Tuberías para alimentación a las rampas de rociado - Válvulas aislamiento bombas, manómetros - Electroválvulas alimentación agua - Sistema de dosificación automatico - 2 ud Medidores de pH y 1 ud medidor de RX, incluso accesorios (P - 394)	103.187,50	1,000	103.187,50
2	PEM395	ud	Conjunto de tuberias en aspiración e impulsión del ventilador en Línea de fangos, mediante tuberia de polipropileno en diametros DN600 a DN250, longitud aproximada 10 m incluso accesorios. (P - 395)	5.687,50	1,000	5.687,50
3	PEM396	ud	Conjunto de conductos mediante tuberias de polipropileno para extracción del aire de los edificios y aparatos de la Línea de fangos en diametros DN600 a DN150 mm, etc., longitud aproximada 55 m, incluso válvulas de mariposa de accionamiento manual, tornilleria en acero inoxidable AISI-304 y accesorios. (P - 396)	11.578,13	5,000	57.890,65
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.44			166.765,65

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 45 BÁSCULA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM397	ud	Báscula puente con plataforma metálica empotrada. - Marca: EPEL o equivalente - Capacidad: 60.000 kg - Escalón divisiones: 20 kg - Dimensiones: 16 x 3 m Incluyendo: - 8 células de carga - Visor electrónico de pesage para gestión E/S camiones y salida a ordenador RS-232C Acabado: Según standard del fabricante (P - 397)	27.876,88	1,000	27.876,88
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.45			27.876,88

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

TÍTULO 3 46 INSTALACIONES AUXILIARES Y REPUESTOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM398	ud	Aire acondicionado para el edificio de control, compuesto por los siguientes equipos: - 1 ud exterior de 20 HP - 1 ud interior tipo casete de cuatro vías - 9 uds de controles remotos standar - 1 ud de kit de distribución - 2 uds de recuperadores entalpicos - 2 ud de control remoto para los recuperadores (P - 398)	100.020,38	1,000	100.020,38
2	PEM399	ud	Aire acondicionado para el edificio de personal compuesto por: - 2 ud exteriores de 2 kw - 2 ud interiores tipo casete - 2 ud de instalación con tubos de cobre y alimentación eléctrica (P - 399)	4.577,63	1,000	4.577,63
3	PEM400	ud	Telefonía y megafonía compuesto por los siguientes elementos: - 1 Centralita operadora SL con 20 extensiones y microfono - 13 Estaciones de sobremesa con microteléfono y display - 7 Estaciones de pared tipo industrial - 20 Bases de conexión - 12 Puntos de megafonía - 1 Interfase de megafonía - Instalación, montaje y cableado (P - 400)	46.353,13	1,000	46.353,13
4	PEM401	ud	Sistema para vigilancia y acceso a la PTAR formado por: - 1 video portero con placa antivándalica, caja, visera, monitor de video portero, etc., situado en el Edificio de Control - 1 cerradura eléctrica para apertura de la puerta de acceso a la PTAR, con mando desde el Edificio de Control Sistema de vigilancia en la PTAR formado por: - Nueve cámaras de televisión incluso torre metálica de 10 m de altura, con posicionador motorizado de 260º de giro y zoom motorizado - Nueve cabinas de protección para las cámaras con resistencia de caldeo - 2 monitores de 15 pulgadas en blanco y negro con secuenciador automático para las nueve cámaras de televisión - Nueve mandos para accionamiento de las cámaras - Cableado desde cámaras a monitores, tuberías, cajas, etc. (P - 401)	95.368,00	1,000	95.368,00
5	PEM402	PA	Para material de taller y herramientas necesarias, como torno, taladradora, bancos de trabajo, herramientas en general, etc. (P - 402)	45.703,13	1,000	45.703,13
6	PEM403	PA	Para laboratorio de la PTAR como estufas, autoclaves, balanzas, destilador, probetas, vasos, productos quimicos,etc. Y mobiliario laboratorio (P - 403)	93.437,50	1,000	93.437,50
7	PEM404	PA	Para repuestos principales para mantenimiento de la PTAR, como rodetes, motores, bombas, etc. para dos años (P - 404)	121.875,00	1,000	121.875,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.46			507.334,77

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017

CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

TÍTULO 3 47 EQUIPOS SEGURIDAD

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM405	ud	Extintor cargado con 20 kg de CO2 en carro con sistema de disparo a palanca y manguera blindada de alta presión, con lanza ligera de difusión (P - 405)	914,88	4,000	3.659,52
2	PEM406	ud	Extintor cargado con 5 kg de CO2, con sistema de disparo a pistola y manguera flexible blindada con soporte de fijación (P - 406)	264,88	12,000	3.178,56
3	PEM407	ud	Carteles reflectantes indicadores de extintor (P - 407)	14,63	12,000	175,56
4	PEM408	ud	Flotador salvavidas en zona de agua (P - 408)	89,38	10,000	893,80
5	PEM409	ud	Ducha de seguridad, combinación de ducha y lava ojos con válvula de bola de acción instantanea y varilla accionadora. El lava ojos se acciona por palanca de presión. - Marca: HAWS o equivalente (P - 409)	2.013,38	4,000	8.053,52
6	PEM410	ud	Aparato individual de protección auditiva en las salas de soplantes (P - 410)	286,00	8,000	2.288,00
7	PEM411	ud	Mascarilla protectora con filtro (P - 411)	50,38	8,000	403,04
8	PEM412	ud	Cinturón de seguridad con 1 m de arnes (P - 412)	78,00	4,000	312,00
9	PEM413	ud	Botiquín de doble puerta. Cuerpo en acero pintado en blanco, con cierre magnético de las puertas y cerradura con llave, con kit de equipamiento de primeros auxilios (P - 413)	468,00	4,000	1.872,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.47			20.836,00

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 48 INSTRUMENTACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM414	ud	Equipo medida de caudal en tubería, principio electromagnético, compuesto por: - Instalación: tubería ø 600 mm - Alimentación: 220 v, 50 Hz - Proceso: colector fangos recirculación (P - 414)	6.285,50	1,000	6.285,50
2	PEM415	ud	Equipo medida de caudal en tubería, principio electromagnético, compuesto por: - Instalación: tubería ø 500 mm - Alimentación: 220 V, 50 Hz - Proceso: agua pretratada a decantación primaria (P - 415)	5.646,88	1,000	5.646,88
3	PEM416	ud	Equipo medida de caudal en tubería, principio electromagnético, compuesto por: - Instalación: tubería ø 350 mm - Alimentación: 220 v, 50 Hz - Proceso: fangos recircirculación por reactor (P - 416)	4.626,38	2,000	9.252,76
4	PEM417	ud	Equipo medida de caudal en tubería, principio electromagnético, compuesto por: - Instalación: tubería ø 200 mm - Alimentación: 220 V, 50 Hz - Proceso: impulsión fangos primarios a espesador gravedad , salidas fangos espesados gravedad y fangos de flotación (P - 417)	3.981,25	4,000	15.925,00

PRESUPUESTO

5	PEM418	ud	Equipo medida de caudal en tubería, principio electromagnético, compuesto por: - Instalación: tubería ø 150 mm - Alimentación: 220 V, 50 Hz - Proceso: bombeo fangos en exceso, salida fangos digeridos y salida fangos de deposito tampon (P - 418)	2.616,25	5,000	13.081,25
6	PEM419	ud	Equipo medida de caudal en tubería, principio electromagnético, compuesto por: - Instalación: tubería ø 100 mm - Alimentación: 220 V, 50 Hz - Proceso: bombeo fangos mixtos a digestión (P - 419)	2.356,25	2,000	4.712,50
7	PEM420	ud	Equipo medida de caudal en tubería, principio electromagnético, compuesto por: - Instalación: tubería ø 80 mm - Alimentación: 220 V, 50 Hz - Proceso: bombeo efluente a tratamiento agua industrial (P - 420)	2.023,13	1,000	2.023,13
8	PEM421	ud	Equipo medidor de caudal de aire por efecto térmico - Caja de aluminio - Conexión a proceso: 1' gas - Longitud de inversión: variable - Señal analógica 4-20 mA - Indicador con 4 digitos - Proceso: colector general aire reactor biologico y conducciones aire a cada reactor (P - 421)	5.151,25	3,000	15.453,75
9	PEM422	ud	Equipo medidor de caudal de gas por efecto térmico - Caja de aluminio - Conexión a proceso: 1' gas - Longitud de inversión: 100 mm - Señal analógica 4-20 mA - Indicador con 4 digitos - Proceso: caudal gas producido, a calderas, a almacenamiento B.P. y antorcha (P - 422)	5.923,13	5,000	29.615,65
10	PEM423	ud	Equipo medida de pH en canal compuesto por: - Portaelectrodos - Electrodo combinado de pH - Cable de electrodos - Transmisor de pH - Proceso: agua cruda , salida desarenadores y salida agua depurada (P - 423)	2.177,50	3,000	6.532,50
11	PEM424	ud	Equipo de medida de pH y temperatura en digestores, compuesto por: - Transmisor de pH - Portaelectrodos para inmersión en tubería - Electrodo combinado - Sistema de limpieza - Proceso: fangos digestores intercambiador calor (P - 424)	2.973,75	2,000	5.947,50
12	PEM425	ud	Equipo medida potencial Redox en reactores biologicos, compuesto por: - Electrodo primario combinado 0-80 ºC - Transmisor pH y Redox - Sistema de limpieza - Proceso: licor mixto reactores (P - 425)	2.470,00	2,000	4.940,00
13	PEM426	ud	Equipo medida de nivel de líquidos, principio ultrasónico, compuesto por: - Medidor ultrasónico - Proceso: Varios (P - 426)	2.372,50	15,000	35.587,50

PRESUPUESTO

14	PEM427	ud	Equipo medida nivel en silos de fangos deshidratados, principio ultrasónico, compuesto por: - Transmisor-microprocesador - Sensor ultrasónico - Cable coaxial (P - 427)	2.210,00	2,000	4.420,00
15	PEM428	ud	Equipo indicador alarma nivel máximo a silo fangos, sistema ultrasónico, compuesto por: - Sensor ultrasónico - Transmisor (P - 428)	1.543,75	2,000	3.087,50
16	PEM429	ud	Equipo medida de conductividad, compuesto por: - Portaelectrodos - Sensor de conductividad - Transmisor - Proceso: agua cruda y salida agua tratada en canal (P - 429)	3.045,25	2,000	6.090,50
17	PEM430	ud	Equipo medidor de turbidez compuesto por: - Sensor - Portasonda de inmersión - Transmisor - Proceso: agua tratada en canal (P - 430)	5.187,00	1,000	5.187,00
18	PEM431	ud	Equipo medida oxígeno disuelto compuesto por: - Célula de medida - Portaelectrodos - Transmisor: - Proceso: E/S reactores biologicos (P - 431)	3.168,75	4,000	12.675,00
19	PEM432	ud	Equipo analizador de gas compuesto por: - Armario alojamiento - Analizador - Sistema calibración (P - 432)	26.718,25	1,000	26.718,25
20	PEM433	ud	Equipo analizador de nitratos en continuo compuesto por: - Sensor - Transmisor - Analizador - Proceso: agua tratada (P - 433)	28.860,00	1,000	28.860,00
21	PEM434	ud	Equipo analizador de fosfatos en continuo compuesto por: - Analizador de muestra en continuo por microprocesador - Proceso: agua tratada (P - 434)	22.457,50	1,000	22.457,50
22	PEM435	ud	Equipo analizador de cloro residual tipo amperimetrico, compuesto por: - Celula de electrodo - Rango: 0-2 ppm - Toma de muestras 30 l/h - Transmisión e indicacion digital - Proceso: desinfección agua tratada (P - 435)	9.603,75	1,000	9.603,75

PRESUPUESTO

23	PEM436	ud	Equipo automático de toma de muestras de las siguientes características: - Marca: ENDRESS+HAUSER o equivalente - Tipo: ASP-STATION 2000 RPS20 - Montaje: estacionario - Protección: IP65 - Temperatura de control de las muestras con sisitema de caliceción y refriigeración. - Dimensiones: 800 + 1300 + 700 mm - Altura máx. aspiración: 6 m - Distribucción muestras 24 + 1 litro botella - Controlador por microprocesador por tiempo o a la cantidad - Alarma fin de secuencia - Señal entrada: 0/4-20 mA o impulsos - Alimentación: 220 v - 50 Hz - Consumo: 250 vA - Nº de botellas: 24 ud de 1 litro (P - 436)	11.984,38	2,000	23.968,76
24	PEM437	ud	Conjunto de pequeño material, para instalación de instrumentación - Suplementos: fijaciones, soportes, brazaderas racores, etc. (P - 437)	5.425,88	1,000	5.425,88
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.48			303.498,06

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS
TÍTULO 3 01 LÍNEA DE ALIMENTACIÓN EN M.T.

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PES005	ud	Puesta a tierra de pararrayos autoválvulas. (P - 439)	243,75	1,000	243,75
2	PES006	m	Cable: - Tipo: RHZ1 12/20 kv - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 150 mm2 - Material: aluminio (P - 440)	37,38	2.460,000	91.954,80
3	PES007	m	Tubo de polietileno, corrugado exterior y liso interior, para canalizacion subterranea - Diametro: 160 mm (P - 441)	13,00	1.230,000	15.990,00
4	PES008	ud	Terminales unipolares media tensión para cables de aislamiento seco: - Cable de 1 x 150 mm2 de Al - Servicio: exterior - Capuchón final de sellado - Piezas modeadas en forma de campanas - Tensión: 12/20 kv (P - 442)	316,88	4,000	1.267,52
5	PES009	ud	Terminal unipolar de media tensión, para cable de aislamiento seco: Cable de 1 x 150 mm2 de Al Servicio interior Capuchón final de sellado Piezas moldeadas en forma de campana Tensión: 12/20 kv (P - 443)	284,38	4,000	1.137,52
6	PES010	m	Banda de señalización - Ancho: 250 mm. - Material: PVC (P - 444)	9,75	615,000	5.996,25

PRESUPUESTO

7	PES011	ud	Conjunto de pequeño material para la línea subterránea de A.T. (P - 445)	617,50	1,000	617,50
8	PES004	ud	Pararrayos autoválvulas para 24 kv, montaje exterior - Corriente nominal de descarga: 10 kA - Tensión nominal red: 20 kv - Tensión máxima de servicio: 24 kv - Frecuencia nominal: 50 Hz - Resistencia a la explosión (P - 438)	422,50	3,000	1.267,50
9	PES151	m	Cable de aluminio-acero: - Tipo: LA-56 - Conductores: 1 uds - Sección unitaria: 54.6 mm2 (P - 585)	6,50	30,000	195,00
10	PES152	m	Apoyo de paso de acomtida aérea a subterránea, para 24 kv, constituido por: - Poste metálico galvanizado de 12m de altura y 1.000 kg de esfuerzo en punta - Armado realizado en angular de hierro galvanizado - Cadenas de amarre: 3ud - Material auxiliar - Sistema de puesta a tierra del apoyo (P - 586)	2.925,00	1,000	2.925,00
11	PES153	m	Cruceta galvanizada para derivación a 24 kv, incluyendo: - Cadenas de amarre: 3 ud - Aisladores rígidos: 3 ud- - Material auxiliar (P - 587)	780,00	1,000	780,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.03.01			122.374,84

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS
TÍTULO 3 02 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PES012	ud	Cabina prefabricada de entrada/salida de línea, tipo SIM-16: - Módulo metálico de dimensiones 1600 mm de alto por 375 mm de ancho por 940 mm de fondo - Tensión asignada: 24 Kv - Interruptor seccionador SF6 400 A - Seccionador de puesta a tierra - Juego de barras tripolar - Mando manual (P - 446)	5.265,00	2,000	10.530,00
2	PES013	ud	Cabina prefabricada de seccionamiento y remonte, tipo SSME: - Módulo metálico de dimensiones 1600 mm de alto por 375 mm de ancho por 940 mm de fondo - Tensión asignada: 24 Kv - Seccionador SF6 400 A - Cerradura de enclavamiento - Juego de barras tripolar para conexión superior derecha e izquierda - - Embarrado de p.a.t. - Mando manual (P - 447)	4.813,25	1,000	4.813,25

PRESUPUESTO

3	PES014	ud	Cabina prefabricada de protección general con interruptor automático, tipo DM1-D-SET/VIP 200: - Módulo metálico de dimensiones 1600 mm de alto por 750 mm de ancho por 1.220 mm de fondo - Tensión asignada: 24 KV - Interruptor automático SF6 SET (24 kv, 400 A, poder de corte 12,5 kA) equipado con relés indirectos VIP 200 y captadores magneticos con alimentación autonoma. - Seccionador trifasico de barras 400 A en SF6 - Juego de barras tripolar - Mando manual - Embarado de puesta a tierra (P - 448)	29.279,25	1,000	29.279,25
4	PES015	ud	Cabina prefabricada de protección con ruptofusible, tipo SQM-16: - Módulo metálico de dimensiones 1.600 mm de alto por 375 mm de ancho por 940 mm de fondo - Tensión asignada: 24 kv - Interruptor-seccionador SF6 de 400 A, 16 kA - Seccionador de puesta a tierra - Bobina de disparo - Preparada con tres fusibles DIN 43625 - Juego de barras tripolar - Embarrado de puesta a tierra - Mando manual (P - 449)	6.706,38	3,000	20.119,14
5	PES016	ud	Cabina prefabricada de medida, tipo GBC: - Módulo metálico tipo GBC (3+3) de dimensiones 1600 mm de alto por 750 mm de ancho por 1.020 mm de fondo - Tensión asignada: 24 kv - Embarrado interno de 400 A - 3 transformadores de intensdidad: X-X / 5A, 15 VA cl. 0,5, 200 In - 3 transformadores de tensión: X:V3 / 110:V3 V, 50 VA, cl. 0,5, 1,9 Un - Embarrado de puesta a tierra (P - 450)	13.003,25	1,000	13.003,25
6	PES017	ud	Transformador de potencia trifásico, en baño de aceite, llenado integral: - Potencia: 1600 kvA - Tensión primaria:3 * 15 kv ± 2,5%/±5% - Tensión secundaria: 3 * 400-230 v - Conexión: triángulo-estrella (P - 451)	34.856,25	3,000	104.568,75
7	PES018	ud	Armario de contadores para cliente cualificado tipo 1 (consumo anual mayor de 5 Gw-h) constituído por: - Armario poliéster reforzado con fibra de vidrio con puerta transparente, de dimensiones 1.000 x 750 x 300 mm - 1 contador electrónico tipo ZMU202C.4er14r45 - 1 registrador de medidas tipo RMC.T1.M/110 - Bornas de comprobación - P/A Cableado y material auxiliar (P - 452)	12.891,13	1,000	12.891,13
8	PES019	ud	Juego de puentes de media tensión para interconexion entre cabina prefabricada de protección y transformador de potencia, para 24 kv: - Cables de aislamiento seco, de 12/20 kv, con cuerda conductora de cobre de 95 mm² de sección. - Conos difusores, para montaje en los extremos de los cables anteriores. - Pequeño material auxiliar (P - 453)	1.538,88	3,000	4.616,64

PRESUPUESTO

9	PES020	ud	Puesta a tierra para herrajes, constituida por: - Picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro - Cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección - Malla de cobre para puertas - Material auxiliar (P - 454)	520,00	1,000	520,00
10	PES021	ud	Puesta a tierra de neutro de transformador, constituída por: - Picas de acero cobrizado, de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro - Cable de cobre desnudo de 95 mm2 de sección - Cable RV 0,6/1 kv de 1 x 95 mm2 de sección - Material auxiliar (P - 455)	482,63	3,000	1.447,89
11	PES022	ud	Señalizacion y proteccion formado por: Placas ´´celdas de tension´´ - Cantidad: 9 ud Placas ´´Peligro de muerte´´ - Cantidad: 1 ud Placa ´´primeros auxilios´´ Taburete aislante: - Tensión: 25 kv - Cantidad: 1 ud Pertiga de aislamiento: - Tensión: 25 kv - Cantidad:1 ud Extintor no conductor de la electricidad - Cantidad: 2 ud de 10 kg (P - 456)	1.238,25	1,000	1.238,25
12	PES023	ud	Sistema de detección-extinción automática de incendios, compuesto por: - 1 Central de detección y extinción de zona - 1 Batería de 24 v; 6,5 A - 1 Letrero ´´Extinción disparada´´ - 2 Pulsadores de disparo y paro - 4 Detectores iónoci de humos - 4 Detectores termovelocimétricos - 1 Sistema centralizado de agente extintor compuesto por: - 4 Cilindros de 67 litros para carga máxima de 75 kg, presión de trabajo 42 bar de CO2 . Apertura neumática de disparo . Válvula de biton forjado con manómetro . Válvula antirretorno . Herrajes de sujección . Colector de disparo de descarga en tubería DIN 2440 - 16 Difusores180ºC de 1 pulgada de acero cromado - Instalación eléctrica realizada con: tubo de PVC de Pg 21, hilo de 1,5 mm2 y cajas de registro (P - 457)	19.467,50	1,000	19.467,50
13	PES024	PA	A justificar por derechos de acceso, enganche y verificación para una potencia de 2000 kw (P - 458)	129.675,00	1,000	129.675,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.03.02			352.170,05

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS
TÍTULO 3 03 CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PES025	ud	Cuadro General de Distribución, construido con chapa de acero de 2 mm. de espesor, de dimensiones aproximadas 2.200 * 5.600 * 700 mm, pintado con dos manos de pintura antioxidante y dos de acabado, conteniendo el siguiente aparellaje: - Interruptor automático magnetotérmico III+N, para entrada de transformador de potencia, enclavado con el ruptofusible: . Tipo: caja moldeada . Intensidad nominal: 2.500 A de 70 kA . Cantidad: 3 Ud - Interruptor automático magnetotérmico III+N, motorizado, para entrada de grupo electrógeno, enclavado con los anteriores: . Tipo: Caja moldeada . Intensidad nominal: 630 A de 50 kA . Cantidad 1 ud - Base cortacircuitos tripolar de 25 A con cartucho de 2 A . Cantidad: 8 ud - Transformadores de intensidad: . Relación: X / 5A . Cantidad: 8 ud - Transformador de intensidad . Relación: 5+5 / 5A, 5+5 / 5A . Cantidad: 2 ud - Analizadores de red: . Cantidad: 4 ud - Descargador de sobretension tetrapolar: . Intensidad: 100 kA . Cantidad: 4 ud - Interruptor automático tetrapolar . Tipo: Caja moldeada . Intensidad nominal: 160 kA de 150 kA . Cantidad: 1 ud - Interruptor automático tetrapolar . Tipo: Caja moldeada . Intensidad nominal: 250 A de 150 kA . Cantidad: 2 ud - Interruptor automático tetrapolar . Tipo: Caja moldeada . Intensidad nominal: 630 A de 150 kA . Cantidad: 1 ud - Interruptor automático tetrapolar . Tipo: Caja moldeada . Intensidad nominal: 1250 A de 150 kA . Cantidad: 2 ud - Interruptor automático tripolar . Tipo: Bastidor . Intensidad nominal: 2000 A de 100 kA . Cantidad: 1 ud - Alumbrado interior del cuadro con lámpara fluorescente y microinterruptor . Cantidad: 6 ud - Resistencia de caldeo con termostato . Cantidad: 6 ud - Conjunto de cableado del cuadro y pequeño material (P - 459)	143.065,00	1,000	143.065,00

PRESUPUESTO

2	PES026	ud	Batería de condensadores automática autorregulada para la corrección del factor de potencia de las siguientes características: - Tensión: 400 v, 50 Hz - Potencia: 3 x 50 kvAr - Composición: 2x60 + 6x120 kvAr - Regulador: electrónicos de 8 pasos - Grado de protección: IP-31 - Tensión de mando: 230 V - Embarrado general por barras de cobre electrolítico - Condensadores - Elemento de protección y maniobra, que incluyen por escalas: . 3 Fusibles de A.P.R. . 1 Contactor con resistencias de preinserción adaptado a la maniobra de corriente capacitiva . Regulador . Resistencia de descarga rápida . Lámpara de señalización por escalón - Transformador sumatorio de intensidad (P - 460)	31.167,50	1,000	31.167,50
3	PES027	ud	Batería condensador fijo para perdida del transformador en vacio de 50 kvAr con disyuntor de protección y cableado de conexión (P - 461)	2.437,50	3,000	7.312,50

PRESUPUESTO

4	PES028	ud	Cuadro Electrico para motores, construido en chapa de acero de 2 mm de espesor para Pretratamiento de dimensiones aproximada 2.200 x 8.250 x 600 mm pintado con pintura antioxidante y dos manos de acabado conteniendo: - 1 interruptor automático magnetotérmico de 1.250 A - 150 kA con relé de mínima tensión - 1 Base cortacircuitos tripolar de 20 A con cartuchos de 2A - 3 Transformadores de intensidad con amperímetro - Escala: X / 5A - 1 Analizador de red - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA contactor y relé electrónico serie 193 . 65 ud hasta 4 kw . 3 ud hasta 5,5 kw . 1 ud hasta 7,5 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III y arrancador estático. . 3 ud para 30 kw . 1 ud para 37 kw . 1 ud para 45 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III para variador de frecuencia. . 2 ud para 37 kw . 2 ud para 45 kw - Salidas con interruptor automático magnetotérmico y protección diferencial . 3 ud III+N de 25 A - Transformador 400/230 v.c.a. - 1.500 vA con protección magnetotérmica . Cantidad: 1 ud - Interruptor automático de mando hasta 4 A . Cantidad: 87 ud - Selector unipolar de dos posiciones y cero . Cantidad: 80 ud - Relé auxiliar con base . Cantidad: 240 ud - Lámpara de señalización tipo led . Cantidad: 160 ud - Pulsadores marcha-paro . Cantidad: 160 ud - Resistencia de caldeo con termostato . Cantidad: 6 ud - Extrator con termostato . Catidad: 1 ud - Alumbrado interior del cuadro . Cantidad: 6 ud - Conjunto de embarrado, cableado, conexionado y pequeño material (P - 462)	172.607,50	1,000	172.607,50

PRESUPUESTO

5	PES029	ud	Cuadro Electrico para motores, construido en chapa de acero de 2 mm de espesor para Tratamiento Primario y Biologico de dimensiones aproximada 2.200 x 6.000 x 600 mm pintado con pintura antioxidante y dos manos de acabado conteniendo: - 1 interruptor automático magnetotérmico de 1.250 A - 150 kA con relé de mínima tensión - 1 Base cortacircuitos tripolar de 20 A con cartuchos de 2A - 3 Transformadores de intensidad con amperímetro - Escala: X / 5A - 1 Analizador de red - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA inversor y relé electrónico serie 193 . 8 ud hasta 4 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA contactor y relé electrónico serie 193 . 16 ud hasta 4 kw . 11 ud hasta 5,5 kw . 4 ud hasta 11 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III y arrancador estático. . 1 ud para 132 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III para variador de frecuencia. . 2 ud para 22 kw. . 2 ud para 132 kw - Salidas con interruptor automático magnetotérmico y protección diferencial . 6 ud III+N de 25 A - Transformador 400/230 v.c.a. - 2.000 vA con protección magnetotérmica . Cantidad: 2 ud - Interruptor automático de mando hasta 4 A . Cantidad: 57 ud - Selector unipolar de dos posiciones y cero . Cantidad: 50 ud - Relé auxiliar con base . Cantidad: 150 ud - Lámpara de señalización tipo led . Cantidad: 100 ud - Pulsadores marcha-paro . Cantidad: 100 ud - Resistencia de caldeo con termostato . Cantidad: 4 ud - Extrator con termostato . Catidad: 2 ud - Alumbrado interior del cuadro . Cantidad: 4 ud - Conjunto de embarrado, cableado, conexionado y pequeño material (P - 463)	146.477,50	1,000	146.477,50

PRESUPUESTO

6	PES030	ud	Cuadro Electrico para motores, construido en chapa de acero de 2 mm de espesor para Desinfección y Tratamiento Terciario de agua industrial, de dimensiones aproximada 2.200 x 3.750 x 600 mm pintado con pintura antioxidante y dos manos de acabado conteniendo: - 1 interruptor automático magnetotérmico de 160 A - 150 kA con relé de mínima tensión - 1 Base cortacircuitos tripolar de 20 A con cartuchos de 2A - 3 Transformadores de intensidad con amperímetro - Escala: X / 5A - 1 Analizador de red - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA inversor y relé electrónico serie 193 . 2 ud hasta 4 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA contactor y relé electrónico serie 193 . 27 ud hasta 4 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III y arrancador estático. . 1 ud para 15 kw - Salidas con interruptor automático magnetotérmico y protección diferencial . 1 ud III+N de 63 A . 1 ud III+N de 25 A - Transformador 400/230 v.c.a. - 1.500 vA con protección magnetotérmica . Cantidad: 1 ud - Interruptor automático de mando hasta 4 A . Cantidad: 39 ud - Selector unipolar de dos posiciones y cero . Cantidad: 32 ud - Relé auxiliar con base . Cantidad: 96 ud - Lámpara de señalización tipo led . Cantidad: 64 ud - Pulsadores marcha-paro . Cantidad: 64 ud - Resistencia de caldeo con termostato . Cantidad: 2 ud - Extrator con termostato . Catidad: 1 ud - Alumbrado interior del cuadro . Cantidad: 2 ud - Conjunto de embarrado, cableado, conexionado y pequeño material (P - 464)	62.968,75	1,000	62.968,75

PRESUPUESTO

7	PES031	ud	Cuadro Electrico para motores, construido en chapa de acero de 2 mm de espesor para Espesamiento de fangos, de dimensiones aproximada 2.200 x 4.500 x 600 mm pintado con pintura antioxidante y dos manos de acabado conteniendo: - 1 interruptor automático magnetotérmico de 250 A - 150 kA con relé de mínima tensión - 1 Base cortacircuitos tripolar de 20 A con cartuchos de 2A - 3 Transformadores de intensidad con amperímetro - Escala: X / 5A - 1 Analizador de red - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA inversor y relé electrónico serie 193 . 4 ud hasta 4 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA contactor y relé electrónico serie 193 . 21 ud hasta 4 kw . 4 ud hasta 5,5 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III y arrancador estático. . 5 ud para 11 kw . 2 ud para 30 kw - Salidas con interruptor automático magnetotérmico y protección diferencial . 1 ud III+N de 25 A - Transformador 400/230 v.c.a. - 1.500 VA con protección magnetotérmica . Cantidad: 1 ud - Interruptor automático de mando hasta 4 A . Cantidad: 45 ud - Selector unipolar de dos posiciones y cero . Cantidad: 38 ud - Relé auxiliar con base . Cantidad: 114 ud - Lámpara de señalización tipo led . Cantidad: 76 ud - Pulsadores marcha-paro . Cantidad: 76 ud - Resistencia de caldeo con termostato . Cantidad: 2 ud - Extrator con termostato . Catidad: 1 ud - Alumbrado interior del cuadro . Cantidad: 1 ud - Conjunto de embarrado, cableado, conexionado y pequeño material (P - 465)	75.302,50	1,000	75.302,50

PRESUPUESTO

8	PES032	ud	Cuadro Electrico para motores, construido en chapa de acero de 2 mm de espesor para Digestión fangos de dimensiones aproximada 2.200 x 4.500 x 600 mm pintado con pintura antioxidante y dos manos de acabado conteniendo: - 1 interruptor automático magnetotérmico de 250 A - 150 kA con relé de mínima tensión - 1 Base cortacircuitos tripolar de 20 A con cartuchos de 2A - 3 Transformadores de intensidad con amperímetro - Escala: X / 5A - 1 Analizador de red - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA inversor y relé electrónico serie 193 . 4 ud hasta 4 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA contactor y relé electrónico serie 193 . 39 ud hasta 4 kw . 2 ud hasta 5,5 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III y arrancador estático. . 2 ud para 15 kw. . 1 ud para 22 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III para variador de frecuencia. . 2 ud para 22 kw. - Salidas con interruptor automático magnetotérmico y protección diferencial . 5 ud III+N de 25 A - Transformador 400/230 V.c.a. - 1.500 vA con protección magnetotérmica . Cantidad: 1 ud - Interruptor automático de mando hasta 4 A . Cantidad: 62 ud - Selector unipolar de dos posiciones y cero . Cantidad: 55 ud - Relé auxiliar con base . Cantidad: 165 ud - Lámpara de señalización tipo led . Cantidad: 110 ud - Pulsadores marcha-paro . Cantidad: 110 ud - Resistencia de caldeo con termostato . Cantidad: 4 ud - Extrator con termostato . Catidad: 2 ud - Alumbrado interior del cuadro . Cantidad: 4 ud - Conjunto de embarrado, cableado, conexionado y pequeño material (P - 466)	91.747,50	1,000	91.747,50

PRESUPUESTO

9	PES033	ud	Cuadro Electrica para motores, construido en chapa de acero de 2 mm de espesor para Deshidratación fangos de dimensiones aproximada 2.200 x 4.500 x 600 mm pintado con pintura antioxidante y dos manos de acabado conteniendo: - 1 interruptor automático magnetotérmico de 600 A - 150 kA con relé de mínima tensión - 1 Base cortacircuitos tripolar de 20 A con cartuchos de 2A - 3 Transformadores de intensidad con amperímetro - Escala: X / 5A - 1 Analizador de red - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA inversor y relé electrónico serie 193 . 4 ud hasta 4 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III, protección diferencial de 300 mA contactor y relé electrónico serie 193 . 19 ud hasta 4 kw . 3 ud hasta 5,5 kw . 2 ud hasta 7,5 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III y arrancador estático. . 2 ud para 15 kw . 3 ud para 37 kw - Salidas para motor, con interruptor automático magnético III para variador de frecuencia. . 3 ud para 15 kw - Salidas con interruptor automático magnetotérmico y protección diferencial . 4 ud III+N de 25 A - Transformador 400/230 v.c.a. - 1.500 VA con protección magnetotérmica . Cantidad: 1 ud - Interruptor automático de mando hasta 4 A . Cantidad: 47 ud - Selector unipolar de dos posiciones y cero . Cantidad: 40 ud - Relé auxiliar con base . Cantidad: 120 ud - Lámpara de señalización tipo led . Cantidad: 80 ud - Pulsadores marcha-paro . Cantidad: 80 ud - Resistencia de caldeo con termostato . Cantidad: 2 ud - Extrator con termostato . Catidad: 1 ud - Alumbrado interior del cuadro . Cantidad: 2 ud - Conjunto de embarrado, cableado, conexionado y pequeño material (P - 467)	84.922,50	1,000	84.922,50

PRESUPUESTO

10	PES034	ud	Cuadro Electrico General de Servicios Auxiliares y Alumbrado, construido con chapa de acero de 2 mm. de espesor, de dimensiones aproximadas 2.200 * 800 * 500 mm, pintado con dos manos de pintura antioxidante y dos de acabado, conteniendo el siguiente aparellaje: Aparellaje: - Interruptor automático magnetotérmico general III+N de 250 A -150 kA. - Transformadores intensidad: . Cantidad: 3 ud . Relación: X / 5 A - Amperímetros electromagnéticos: . Cantidad: 3 ud . Escala:0 -250 A - Base cortacircuitos tripolar de 25 A con cartuchos de 2 A: . Cantidad: 1 ud - Conmutador de voltímetro . Cantidad: 1 ud - Voltímetro electromagnético: . Cantidad: 1 ud . Escala: 0 - 500 V - Salidas a cuadros locales con interruptor magnetotérmico tetrapolar de las siguientes intensidades: . 3 ud III+N de 63 A . 3 ud III+N de 40 A . 4 ud III+N de 25 A - Salidas para alumbrado exterior con interruptor automático magnetotérmico III+N de 63 A, protección diferencial de 300 mA y contactor tripolar, incluso selector de mando unipolar ´´M-O-A´´ y base cortacircuitos de protección del mando: . Cantidad: 4 ud . Intensidad automáticos: 25 A - Reloj horario para el alumbrado - 1 Célula crepuscular para el alumbrado exterior - Cableado y conexiones (P - 468)	10.530,00	1,000	10.530,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.03.03			826.101,25

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS
TÍTULO 3 04 GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PES035	ud	Grupo electrogeno para emergencia, con arranque automático, de caracteristicas: - Motor diesel 393 kw - Alternador 400 kvA Incluyendo: -Sistema de extraccion de los gases de escape, con silencioso, tuberia calorifugada y sombrerete de remate en cubierta -Sistema de almacenamiento de combustible, con deposito a bordo con capacidad para 8 horas de autonomia -Cuadro de control y automatismo - 2 ud Depósito para gas-oil de 5000 litros en edificio de transformación, incluyendo su aislamiento (P - 469)	92.072,50	1,000	92.072,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.03.04			92.072,50

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS

TÍTULO 3 05 LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A CUADROS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PES036	m	Bandeja de rejilla galvanizada, colocada - Dimensiones: 300 mm x 60 mm - Suplementos: soportes, empalmes y accesorios (P - 470)	79,63	28,000	2.229,64
2	PES037	m	Bandeja de rejilla galvanizada, colocada - Dimensiones: 400 mm x 60 mm - Suplementos: soportes, empalmes y accesorios (P - 471)	104,00	10,000	1.040,00
3	PES038	m	Bandeja de PVC, perforada, colocada: - Dimensiones: 200 mm x 60 mm - Suplementos: soportes, empalmes y accesorios (P - 472)	48,75	60,000	2.925,00
4	PES039	m	Bandeja de PVC, perforada, colocada: - Dimensiones: 300 mm x 60 mm - Suplementos: soportes, empalmes y accesorios (P - 473)	58,50	100,000	5.850,00
5	PES040	m	Tapa, para bandeja de PVC, colocada: - Anchura: 200 mm (P - 474)	24,38	130,000	3.169,40
6	PES041	m	Tapa, para bandeja de PVC, colocada: - Anchura: 300 mm (P - 475)	30,88	100,000	3.088,00
7	PES042	m	Tubo de polietileno, corrugado exterior y liso interior, para canalizacion subterranea - Diametro: 160 mm (P - 476)	16,25	380,000	6.175,00
8	PES043	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 35 mm2 - Material: cobre (P - 477)	13,00	360,000	4.680,00
9	PES044	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 70 mm2 - Material: cobre (P - 478)	22,75	630,000	14.332,50
10	PES045	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 95 mm2 - Material: cobre (P - 479)	29,25	225,000	6.581,25
11	PES046	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 120 mm2 - Material: cobre (P - 480)	39,00	120,000	4.680,00

PRESUPUESTO

12	PES047	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 150 mm2 - Material: cobre (P - 481)	47,13	1.020,000	48.072,60
13	PES048	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 240 mm2 - Material: cobre (P - 482)	71,50	1.710,000	122.265,00
14	PES049	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 6 mm2 - Material: cobre (P - 483)	11,38	660,000	7.510,80
15	PES050	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 10 mm2 - Material: cobre (P - 484)	16,25	300,000	4.875,00
16	PES051	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 16 mm2 - Material: cobre (P - 485)	26,00	940,000	24.440,00
17	PES052	ud	Conjunto de pequeño material, para alimentaciones a cuadros - Suplementos: fijaciones, soportes, brazaderas racores, etc. (P - 486)	1.914,25	1,000	1.914,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.03.05			263.828,44

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS
TÍTULO 3 06 ALIMENTACIÓN A RECEPTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PES053	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 240 mm2 - Material: cobre (P - 487)	71,50	174,000	12.441,00
2	PES054	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 120 mm2 - Material: cobre (P - 488)	39,00	180,000	7.020,00
3	PES055	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 70 mm2 - Material: cobre (P - 489)	22,75	90,000	2.047,50

PRESUPUESTO

4	PES056	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 1 ud - Sección unitaria: 50 mm2 - Material: cobre (P - 490)	17,88	135,000	2.413,80
5	PES057	m	Cable: - Tipo RVFV 0,6/1 Kv - Conductores: 4 ud - Sección unitaria: 2,5 mm2 - Material: cobre (P - 491)	8,13	210,000	1.707,30
6	PES058	m	Cable: - Tipo RVFV 0,6/1 Kv - Conductores: 4 ud - Sección unitaria: 4 mm2 - Material: cobre (P - 492)	9,75	48,000	468,00
7	PES059	m	Cable: - Tipo RVFV 0,6/1 Kv - Conductores: 4 ud - Sección unitaria: 6 mm2 - Material: cobre (P - 493)	13,00	24,000	312,00
8	PES060	m	Cable: - Tipo RVFV 0,6/1 Kv - Conductores: 4 ud - Sección unitaria: 10 mm2 - Material: cobre (P - 494)	19,50	24,000	468,00
9	PES061	m	Cable: - Tipo RVFV 0,6/1 Kv - Conductores: 4 ud - Sección unitaria: 16 mm2 - Material: cobre (P - 495)	27,63	270,000	7.460,10
10	PES062	m	Cable: - Tipo RVFV 0,6/1 Kv - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 35 mm2 - Material: cobre (P - 496)	55,25	135,000	7.458,75
11	PES063	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 50 mm2 - Material: cobre (P - 497)	76,38	640,000	48.883,20
12	PES064	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 35 mm2 - Material: cobre (P - 498)	52,00	480,000	24.960,00
13	PES065	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 16 mm2 - Material: cobre (P - 499)	26,00	590,000	15.340,00

PRESUPUESTO

14	PES066	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 10 mm2 - Material: cobre (P - 500)	16,25	860,000	13.975,00
15	PES067	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 6 mm2 - Material: cobre (P - 501)	11,38	420,000	4.779,60
16	PES068	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 4 mm2 - Material: cobre (P - 502)	8,13	4.830,000	39.267,90
17	PES069	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 2,5 mm2 - Material: cobre (P - 503)	6,50	5.320,000	34.580,00
18	PES070	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 6 uds - Sección unitaria: 1,5 mm2 - Material: cobre (P - 504)	5,85	3.560,000	20.826,00
19	PES071	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 5 uds - Sección unitaria: 1,5 mm2 - Material: cobre (P - 505)	4,88	3.590,000	17.519,20
20	PES072	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 1,5 mm2 - Material: cobre (P - 506)	4,23	1.140,000	4.822,20
21	PES073	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 3 ud - Sección unitaria: 1,5 mm2 - Material: cobre (P - 507)	3,25	4.800,000	15.600,00
22	PES074	m	Cable: - Tipo: RC4Z1-K - Características: apantallado - Conductores: 2 ud - Sección unitaria: 1,5 mm2 - Material: cobre (P - 508)	6,50	3.200,000	20.800,00
23	PES075	m	Alimentación tipo cortina, de doble circuito de 5x2,5 + 5x1,5 mm2 de sección, incluso p.p. de soportes en T, carros portacables y material auxiliar. (P - 509)	367,25	50,000	18.362,50

PRESUPUESTO

24	PES076	ud	Caja estanca: - Pulsadores marcha: 1 ud - Pulsadores paro tipo seta con enclavamiento: 1 ud - Material: poliester (P - 510)	110,50	180,000	19.890,00
25	PES077	ud	Caja estanca: - Pulsadores marcha: 2 ud - Pulsadores paro tipo seta con enclavamiento: 1 ud - Material: poliester (P - 511)	149,50	120,000	17.940,00
26	PES078	ud	Caja antideflagrante: - Pulsadore marcha: 1 ud - Pulsadores paro tipo seta con enclavamiento: 1 ud - Material: aleación de aluminio (P - 512)	372,13	8,000	2.977,04
27	PES079	m	Tubo de acero, galvanizado, roscado: - Métrica: 20 mm (P - 513)	19,50	480,000	9.360,00
28	PES080	m	Tubo de acero, galvanizado, roscado: - Métrica: 32 mm (P - 514)	24,38	520,000	12.677,60
29	PES081	m	Tubo de PVC, rigido, roscado: - Métrica: 32 mm (P - 515)	8,13	990,000	8.048,70
30	PES082	m	Tubo de PVC, rigido, roscado: - Métrica: 20 mm (P - 516)	6,50	2.200,000	14.300,00
31	PES083	m	Caja de distribución, con bornas: - Material: aluminio - Tipo: 114 X 114 x 60 mm - Tubos: hasta métrica 32 (P - 517)	63,38	190,000	12.042,20
32	PES084	m	Caja de distribución, con bornas: - Material: aluminio - Tipo: 166 x 166 x 84 mm - tubos: hasta métrica 40 (P - 518)	125,13	96,000	12.012,48
33	PES085	ud	Caja antideflagrante, EExd.IIC.T6, de aluminio - Dimensiones: 150 x 150 x 50 mm. - Entradas: 3 M20 en Te (P - 519)	186,88	14,000	2.616,32
34	PES086	m	Bandeja de PVC, perforada, colocada: - Dimensiones: 300 mm x 60 mm - Suplementos: soportes, empalmes y accesorios (P - 520)	58,50	620,000	36.270,00
35	PES087	m	Bandeja de PVC, perforada, colocada: - Dimensiones: 200 mm x 60 mm - Suplementos: soportes, empalmes y accesorios (P - 521)	45,50	1.040,000	47.320,00
36	PES088	m	Tapa, para bandeja de PVC, colocada: - Anchura: 300 mm (P - 522)	30,88	620,000	19.145,60
37	PES089	m	Tapa, para bandeja de PVC, colocada: - Anchura: 200 mm (P - 523)	24,38	1.040,000	25.355,20
38	PES090	m	Tubo de polietileno, corrugado exterior y liso interior, para canalizacion subterranea - Diametro: 160 mm (P - 524)	13,00	970,000	12.610,00

PRESUPUESTO

39	PES091	ud	Final de carrera estanco con fleje de accionamiento (P - 525)	61,75	2,000	123,50
40	PES092	ud	Conjunto de pequeño material, para alimentaciones a receptores - Suplementos: fijaciones, soportes, brazaderas racores, etc. (P - 526)	5.494,13	1,000	5.494,13
TOTAL	TÍTULO 3		01.03.06			579.694,82

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS
TÍTULO 3 07 ALUMBRADO EXTERIOR

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PES093	ud	Punto de luz, formado por: Columna: - Altura: 10 m Proyector cerrado: - Cantidad: 1 ud - Protección: IP 55 Lámpara: - Tipo: VSAP - Potencia: 150 W Suplementos: - Placa de conexión - Cableado interior de columna - Pica de tierra (P - 527)	2.224,63	54,000	120.130,02
2	PES094	ud	Punto de luz, formado por: Columna: - Altura: 10 m Proyector cerrado: - Cantidad: 2 uds - Protección: IP 55 Lámpara: - Tipo: VSAP - Potencia: 150 W Suplementos: - Placa de conexión - Cableado interior de columna - Pica de tierra (P - 528)	2.939,63	8,000	23.517,04
3	PES095	ud	Punto de luz, formado por: Columna: - Altura: 14 m Proyector cerrado: - Cantidad: 3 uds - Protección: IP 55 Lámpara: - Tipo: VSAP - Potencia: 400 W Suplementos: - Placa de conexión - Cableado interior de columna - Pica de tierra (P - 529)	4.964,38	9,000	44.679,42

PRESUPUESTO

4	PES096	ud	Luminaria mural: - Lampara: - Tipo: VSAP - Potencia: 70 W - Proteccion: estanca IP66 - Toma de tierra (P - 530)	334,75	35,000	11.716,25
5	PES097	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 35 mm2 - Material: cobre (P - 531)	52,00	110,000	5.720,00
6	PES098	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 16 mm2 - Material: cobre (P - 532)	26,00	480,000	12.480,00
7	PES099	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 10 mm2 - Material: cobre (P - 533)	16,25	410,000	6.662,50
8	PES100	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 6 mm2 - Material: cobre (P - 534)	11,38	1.230,000	13.997,40
9	PES101	m	Tubo de polietileno, corrugado exterior y liso interior, para canalizacion subterranea - Diametro: 90 mm (P - 535)	8,13	1.460,000	11.869,80
10	PES102	ud	Conjunto de pequeño material, para instalaciones de alumbrado exterior - Suplementos: fijaciones, soportes, brazaderas racores, etc. (P - 536)	710,13	1,000	710,13
TOTAL	TÍTULO 3		01.03.07			251.482,56

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS
TÍTULO 3 08 ALUMBRADO INTERIOR

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PES103	ud	Punto de luz con luminaria fluorescente tipo regleta, equipada con un alto factor de potencia para 2 x 36 w - 230 v, incluso làmparas y p.p. de canalización de alimentación con tubo de PVC rígido M20; cajas de registro de material aislante, superficiales de 98 x 98 x 58 mm; cables tipo H07V-K de 2,5 mm2 de sección y mecanismo de encendido estancos y superficiales de 10/16A-230 v (P - 537)	203,13	220,000	44.688,60

PRESUPUESTO

2	PES104	ud	Punto de luz con luminaria fluorescente antideflagrante EExd.IIC.T6 - IP67, equipada en alto factor de potencia para 2*36 w-230 V, incluso lámparas y p.p. de canalización de alimentación con tubo de acero DIN 2440 de 3/4´´; cajas de registro antideflagrantes, de 125*125*74 mm; cables tipo H07V-K de 2,5 mm² de sección y mecanismos de encendido antideflagrantes de 10 A-230 V. (P - 538)	1.283,75	7,000	8.986,25
3	PES105	ud	Punto de luz con luminaria fluorescente empotrable, equipada en alto factor de potencia para 2*36 w-230 V, con rejilla de lamas en ´´V´´, incluso lámparas y p.p. de canalización de alimentación con tubo de PVC corrugado M20; cajas de registro de material aislante, empotrables, de 100*100*50 mm; cables tipo H07V-K de 2,5 mm² de sección y mecanismos de encendido empotrables, de 10/16 A-230 V. (P - 539)	316,88	32,000	10.140,16
4	PES106	ud	Punto de luz con aro empotrable en falso techo y lámpara reflectora de 60 w-230 V, incluso p.p. de canalización de alimentación con tubo de PVC corrugado M20; cajas de registro de material aislante, empotrables, de 100*100*50 mm; cables tipo H07V-K de 2,5 mm² de sección y mecanismos de encendido empotrables, de 10/16 A-230 V. (P - 540)	1.064,38	8,000	8.515,04
5	PES107	ud	Punto de luz con aro empotrable en falso techo y lámpara hológena de 50 w-320 w, incluso p.p. canalización de alimentación con tubo PVC corrugado M20, caja de registro de material empotrables de 100 x 100 x 50 mm; cable tipo H07V-K de 2,5 mm2 de sección y mecanismos de encendido empotrables de 10/16 A - 230 v (P - 541)	130,00	8,000	1.040,00
6	PES108	ud	Punto de luz con luminaria industrial cerrada, equipada en alto factor de potencia para v.m.c.c. 250 w-230 V, incluso lámpara y p.p. de canalización de alimentación con tubo de PVC rígido M20; cajas de registro de material aislante, superficiales, de 98x98x58 mm; cables tipo H07V-K de 4 mm² de sección y mecanismos de encendido estancos y superficiale, de 10/16 A-230 V. (P - 542)	836,88	26,000	21.758,88
7	PES109	ud	Punto de luz con luminaria de señalización y emergencia, fluorescente, IP65, de 155 lúmenes y 1 hora de autonomía, incluso p.p. de canalización de alimentación con tubo de PVC rígido M16; cajas de registro de material aislante, superficiales, de 98*98*58 mm, y cables tipo H07V-K de 1,5 mm² de sección. (P - 543)	406,25	86,000	34.937,50
8	PES110	ud	Punto de luz con luminaria empotrable de señalización y emergencia, fluorescente, IP21, de 85 lúmenes y 1 hora de autonomía, incluso p.p. de canalización de alimentación con tubo de PVC corrugado M16; cajas de registro de material aislante, empotrables, de 100*100*50 mm, y cables tipo H07V-K de 1,5 mm² de sección. (P - 544)	203,13	8,000	1.625,04
9	PES111	ud	Punto de luz con luminaria de señalización y emergencia, fluorescente, antideflagrante, de 330 lúmenes y 1 hora de autonomía, incluso p.p. de canalización de alimentación con tubo de acero DIN 2440 de 3/4´´; cajas de registro antideflagrantes, de 125*125*74 mm y cables tipo H07V-K de 1,5 mm² de sección. (P - 545)	1.170,00	4,000	4.680,00
10	PES112	ud	Punto de enchufe I+N+TT de 10/16 A-230 V, empotrable, incluso p.p. de canalización de alimentación con tubo de PVC corrugado M20; cajas de registro de material aislante, empotrables, de 100*100*50 mm y cables tipo H07V-K de 2,5 mm² de sección. (P - 546)	73,13	38,000	2.778,94
11	PES113	ud	Punto de enchufe I+N+TT de 10/16 A-230 V, superficial y estanco, incluso p.p. de canalización de alimentación con tubo de PVC rígido M20; cajas de registro de material aislante, superficiales y estancas, de 98*98*58 mm y cables tipo H07V-K de 2,5 mm² de sección. (P - 547)	147,88	70,000	10.351,60

PRESUPUESTO

12	PES114	ud	Punto de toma de corriente tipo Cetac, III+TT de 16 A-400 V, incluso p.p. de canalización de alimentación con tubo de PVC rígido M32; cajas de registro de material aislante, superficiales y estancas, de 138*119*70 mm y cables tipo H07V-K de 6 mm² de sección. (P - 548)	885,63	22,000	19.483,86
13	PES115	ud	Punto de toma de corriente tipo Cetac, III+TT de 63 A-400 V, incluso p.p. de canalización de alimentación con tubo de PVC rígido M50; cajas de registro de material aislante, superficiales y estancas, de 200*160*98 mm y cables tipo H07V-K de 25 mm² de sección. (P - 549)	1.560,00	12,000	18.720,00
14	PES116	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 6 mm2 - Material: cobre (P - 550)	11,38	920,000	10.469,60
15	PES117	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 10 mm2 - Material: cobre (P - 551)	16,25	385,000	6.256,25
16	PES118	m	Cable: - Tipo: RV-K 0,6/1 KV - Conductores: 4 uds - Sección unitaria: 16 mm2 - Material: cobre (P - 552)	26,00	180,000	4.680,00
17	PES119	ud	Cuadro local de alumbrado para los edificios industriales y control en armario aislante con puesta conteniendo: - Interruptor general IV - Interruptores automáticos II de varias intensidades - Interruptores diferenciales II de 30 mA y de intensidades varias para protección de los distintos circuitos (P - 553)	1.218,75	12,000	14.625,00
18	PES120	ud	Conjunto de pequeño material, para instalaciones de alumbrado interior - Suplementos: fijaciones, soportes, brazaderas racores, etc. (P - 554)	926,25	1,000	926,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.03.08			224.662,97

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS
TÍTULO 3 09 RED DE TIERRAS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PES121	m	Cable de cobre, desnudo: - Sección: 95 mm2 (P - 555)	16,25	640,000	10.400,00
2	PES122	m	Cable de cobre, desnudo: - Sección: 50 mm2 (P - 556)	9,75	600,000	5.850,00
3	PES123	m	Cable de cobre, desnudo: - Sección: 35 mm2 (P - 557)	6,50	495,000	3.217,50

PRESUPUESTO

4	PES124	ud	Pica de tierra - Material: acero cobrizado - Longitud: 2.000 mm. - Diámetro: 14,3 mm. (P - 558)	55,25	50,000	2.762,50
5	PES125	ud	Abrazadera Pica-Cable: - Pica: 14,3 mm - Cable: 70 a 95 mm2 (P - 559)	16,25	25,000	406,25
6	PES126	ud	Abrazadera pica-cable: - Pica: 14,3 mm - Cable: 25 a70 mm2 (P - 560)	16,25	25,000	406,25
7	PES127	ud	Soldadura aluminotérmica cable-cable - Forma: en T - Cable: 35/50 mm2 (P - 561)	32,50	20,000	650,00
8	PES128	ud	Soldadura aluminotérmica cable-cable - Forma: en T - Cable: 50/50 mm2 (P - 562)	34,13	18,000	614,34
9	PES129	ud	Soldadura aluminio térmica cable-armadura (P - 563)	35,75	60,000	2.145,00
10	PES130	ud	Embarrado de cobre para cuatro conexiones como puente de pruebas a montar en arquetas (P - 564)	29,25	4,000	117,00
11	PES131	ud	Pararrayos con dispositivo de cebado tipo EC-SAT - Radio de accion: 100 m - Mastil troncocónico de altura: 10 m - Cabeza ionizante no radiactiva - Línea de puesta a tierra en conductor de cobre desnudo de 70 mm2 incluso sistema de puesta a tierra formado por dos electrodos de acero inoxidable de 2 m. de longitud con arquetas. - Material auxiliar para montaje de cabeza, asi como guias de cable y elementos de conexión (P - 565)	5.687,50	2,000	11.375,00
12	PES132	ud	Conjunto de pequeño material, para instalacion de red de puesta a tierra - Suplementos: fijaciones, soportes, brazaderas racores, etc. (P - 566)	910,00	1,000	910,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.03.09			38.853,84

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS
TÍTULO 3 10 AUTOMATISMO Y CONTROL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PES133	ud	Conjunto de siete (7) Automatas de Control - PLC - modelo Compact Logix L35E de Allen Bradley o similar asociados a los Armarios Electricos, segun la siguiente distribucón: - PLC 1: Pretratamiento para: 320 E/D - 128 S/D - 32 E/A - 16 S/A - PLC 2: Tratamiento Primario y Biologico para: 256 E/D - 96 S/D - 32 E/A - 16 S/A - PLC 3: Desinfección y Tratamiento Terciario Agua Industrial para: 160 E/D - 64 S/D - 16 E/A - 8 S/A - PLC 4: Espesamiento fangos para: 256 E/D - 96 S/D - 32 E/A - 16 S/A - PLC 5: Digestión de fangos para: 256 E/D - 96 S/D - 32 E/A - 8 S/A - PLC 6: Deshidratación de fangos para: 196 E/D - 64 S/D - 16 E/A - 8 S/A - PLC 7: Centro Tranformación y Servicios Auxiliares para: 256 E/D - 64 S/D - 16 E/A - 8 S/A - Filtros de entrada de red y fuentes de alimentación independientes para campo y electronica - Programación del PLC y puesta en servicio (P - 567)	247.325,00	1,000	247.325,00
2	PES134	ud	Red de Conexión Ethernet/IP 10/100 Mbps por fibra óptica multimodo con los PLC's y sus Switch locales gestionables, incluso conectorización y tirada de cable (P - 568)	5.590,00	1,000	5.590,00
3	PES135	ud	Switch Industrial de comunicación gestionable mediante protocolo industrial, entre anillo de fibra optica de PLCs y Estación Central, programable, tipo Stratix 1783-MS10T y expansión 1783-MX08T para 18 puertos y dos de fibra optica, ó comunicación similar (P - 569)	4.550,00	1,000	4.550,00
4	PES136	ud	Switch Industrial de comunicación gestionable mediante protocolo industrial entre anillo de fibra optica y cada PLC local, programable, tipo Stratix 1783-MS06T de 6 puertos y dos de fibra optica ó comunicación similar (P - 570)	7.280,00	7,000	50.960,00
5	PES137	ud	Visualizador de color, táctil, asociado a cada autómata, y provisto de un Interface Hombre-Máquina (HMI) montado en el panel sinóptico, para señalización de parámetros, incluso p.p. de fuente de alimentación (P - 571)	796,25	7,000	5.573,75
6	PES138	ud	Sistema de Alimentación Ininterrupida (SAI) de 3000 VA y 30 min, para equipamiento Sala de Control (P - 572)	5.200,00	1,000	5.200,00
7	PES139	ud	Sistema de Alimentación Ininterrupida (SAI) de 1500 VA y 60 min, para Armarios de control PLCs local e instrumentación (P - 573)	2.600,00	7,000	18.200,00
8	PES140	ud	Ordenador PC Servidor, tipo PowerEdge R300, configuración Dual Core Intel Xeón E3031, 6MB, Memoria RAM 2 GB, de DELL o similar, incluso carga de programas, configuración y puesta en funcionamiento (P - 574)	5.638,75	1,000	5.638,75
9	PES141	ud	Ordenador PC WorkStatión WS 390, Procesador Intel Core Duo E7500, memoria 3072 MB, disco duro de 320 GB con monitor de 23´´, de DELL o similar, incluso carga de programas, configuración y puesta en funcionamiento (P - 575)	4.680,00	2,000	9.360,00

PRESUPUESTO

10	PES142	ud	Licencia SCADA para PCs de Servidor, Cliente e Ingenieria, incluyendo: - Programación de aútomatas con sistema abierto y configurable por el usuario - Ingenería informatica en base a: monitorización en tiempo real, generación de pantallas, gestión de alarmas, graficos interactivos, bases y ficheros de datos, menus de operación, seguimiento de procesos en periodos de tiempo variables, resumenes de producción, etc. software de gestión de toda la red, documentación y puesta en marcha (P - 576)	89.147,50	1,000	89.147,50
11	PES143	ud	Estación emisora/receptora compuesta por dos radio Mudem T-Mod.UHF con alimentacion dual y antenas directivas, incluso conexionado y cableado puesta en servicio. (P - 577)	4.062,50	1,000	4.062,50
12	PES144	ud	Pantalla de plasma de 60´´ NEC o similar para instalación mural, de resolución 1365 x768, conexioanada y puesta en servicio. (P - 578)	14.300,00	2,000	28.600,00
13	PES145	ud	Impresora Laser color, tamaño A4, capacidad hasta 250 hojas, USB y Ethernet 10/100 base Tx (P - 579)	1.056,25	1,000	1.056,25
14	PES146	ud	Impresora matricial alarmas de 24 agujas, alimntación de papel en continuo, velocidad de impresión 333 cps. (P - 580)	650,00	1,000	650,00
15	PES147	ud	Mobiliario de Centro de control, constituído por: - 1 ud módulo de 2.000 x 800 x 740 mm, dos módulos de 1.400 x 800 x 740 mm de unión en angulo de 30°, construidos con perfil de aluminio extrusionado y lacado en color, cada módulo equipado con casquillos para paso de cables en PVC y bases de enchufes. - 3 ud buck rodante de cajones. - 3 ud sillón giratorio, rodante, basculante y graduable en altura (P - 581)	4.046,25	1,000	4.046,25
16	PES148	ud	Mobiliario para Puestos de Trabajo para PC, constituído por: - 1 ud módulo de 1.800 x 800 x 740 mm, construidos con perfil de aluminio extrusionado y lacado en color, equipado con casquillos para paso de cables en PVC y bases de enchufes. - 2 ud buck rodante de cajones. - 1 ud sillón giratorio, rodante, basculante y graduable en altura y 2 ud sillones fijos de visitas (P - 582)	1.755,00	2,000	3.510,00
17	PES149	m	Tubo de polietileno, corrugado exterior y liso interior, para canalizacion subterranea - Diametro: 90 mm (P - 583)	8,13	980,000	7.967,40
18	PES150	ud	Conjunto de pequeño material, para instalación de automatismo y control. Suplementos: fijaciones, soportes, brazaderas racores, etc. (P - 584)	2.275,00	1,000	2.275,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.03.10			493.712,40

OBRA 01 PRESUPUESTO PLAN MAESTRO ESCENARIO 2017

CAPÍTULO 04 OTROS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PDISEÑOOBRAS	u	Redacción del proyecto constructivo y supervisión de las obras (P - 1)	3.947.400,00	1,000	3.947.400,00
TOTAL	CAPÍTULO		01.04			3.947.400,00

ESCENARIO 2017

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NIVEL 3: TÍTULO 3			Importe
Título 3	01.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	612.645,07
Título 3	01.01.02	OBRA DE LLEGADA, DESBASTE Y BOMBEO DE AGUA BRUTA	212.640,45
Título 3	01.01.03	PRETRATAMIENTO, DESBASTE DE FINOS Y DESARENADO	283.814,67
Título 3	01.01.04	PRETRATAMIENTO, DESODORIZACIÓN	59.369,57
Título 3	01.01.05	ARQUETA DE MEDIDA DE CAUDAL. AGUA PRETRATADA	6.603,95
Título 3	01.01.06	ARQUETA REPARTO DECANTADORES PRIMARIOS	51.852,33
Título 3	01.01.07	DECANTADORES PRIMARIOS	441.703,55
Título 3	01.01.08	ARQUETA DE BOMBEO FANGOS PRIMARIOS Y FLOTANTES	73.082,05
Título 3	01.01.09	REACTORES BIOLÓGICOS	917.974,13
Título 3	01.01.10	DECANTADORES SECUNDARIOS	647.529,78
Título 3	01.01.11	ARQUETA DE SALIDA DECANTADORES SECUNDARIO	8.146,24
Título 3	01.01.12	ARQUETA FANGOS RECIRCULACIÓN, EXCESO Y FLOTANTES	84.018,67
Título 3	01.01.13	CÁMARA DE CONTACTO-DESINFECCIÓN	182.645,51
Título 3	01.01.14	DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA INDUSTRIAL	95.477,49
Título 3	01.01.15	ALMACENAMIENTO REACTIVOS DESINFECCIÓN	25.726,19
Título 3	01.01.16	ESPESADOR DE GRAVEDAD	141.050,65
Título 3	01.01.17	ESPESADOR DE FLOTACIÓN	74.165,66
Título 3	01.01.18	DIGESTORES ANAEROBIOS	1.571.434,26
Título 3	01.01.19	DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS	142.222,77
Título 3	01.01.20	GASÓMETRO DE MEMBRANA BAJA PRESIÓN	62.112,14
Título 3	01.01.21	QUEMADOR DE GAS	6.599,99
Título 3	01.01.22	EDIFICIO PRETRATAMIENTO	796.435,41
Título 3	01.01.23	EDIFICIO PRODUCCIÓN DE AIRE	306.080,65
Título 3	01.01.24	EDIFICIO TRATAMIENTO AGUA INDUSTRIAL	98.520,66
Título 3	01.01.25	EDIFICIO ESPESAMIENTO	301.237,58
Título 3	01.01.26	EDIFICIO DIGESTIÓN	275.067,94
Título 3	01.01.27	EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN	190.807,75
Título 3	01.01.28	EDIFICIO DE TRANSFORMACIÓN	173.848,81
Título 3	01.01.29	EDIFICIO DE CONTROL	445.022,77
Título 3	01.01.30	EDIFICIO DE PERSONAL	184.856,59
Título 3	01.01.31	EDIFICIO TALLER-ALMACÉN	279.842,63
Título 3	01.01.32	SILOS DE FANGOS DESHIDRATADOS	19.631,63
Título 3	01.01.33	DEPÓSITO GASÓLEO	33.298,81
Título 3	01.01.34	BÁSCULA	9.995,14
Título 3	01.01.35	DESODORIZACIÓN LÍNEA DE FANGOS	24.485,00
Título 3	01.01.36	CONDUCCIONES	1.239.299,82
Título 3	01.01.37	RED DE PLUVIALES	153.964,57
Título 3	01.01.38	ARQUETAS BOMBEO VACIADOS	8.658,35
Título 3	01.01.39	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	98.777,34
Título 3	01.01.40	GALERÍA DE SERVICIOS	969.431,76
Título 3	01.01.41	URBANIZACIÓN	587.085,30
Título 3	01.01.42	VARIOS	1.649.375,00
Capítulo	01.01	OBRA CIVIL	13.546.538,63
Título 3	01.02.01	PRETRATAMIENTO	721.882,99
Título 3	01.02.02	DESARENADO Y DESENGRASADO	315.132,26
Título 3	01.02.03	MEDIDA CAUDAL AGUA A DECANTADORES PRIMARIOS	49.378,28
Título 3	01.02.04	DECANTACIÓN PRIMARIA Y BOMBEO DE FLOTANTES	273.830,75
Título 3	01.02.05	REACTORES BIOLÓGICOS	139.198,07
Título 3	01.02.06	PRODUCCIÓN DE AIRE Y DISTRIBUCIÓN A REACTORES	1.037.172,60
Título 3	01.02.07	DECANTACIÓN SECUNDARIA	283.333,90
Título 3	01.02.08	RECIRCULACIÓN FANGOS BIOLÓGICOS Y BOMBEO FLOTANTES	250.458,10
Título 3	01.02.09	CÁMARA CONTACTO DESINFECCIÓN	39.794,64
Título 3	01.02.10	BOMBEO A TRATAMIENTO TERCIARIO AGUA INDUSTRIAL	25.033,40
Título 3	01.02.11	TRATAMIENTO FISICO-QUÍMICO DECANTADOR LAMELAR	79.643,31
Título 3	01.02.12	TRATAMIENTO TERCIARIO. FILTRACIÓN	72.328,92
Título 3	01.02.13	DESINFECCIÓN POR HIPOCLORITO SÓDICO	38.299,66
Título 3	01.02.14	MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRATADA	1.235,00
Título 3	01.02.15	BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS	40.076,22
Título 3	01.02.16	BOMBEO DE FANGOS EXCESO TRATAMIENTO BIOLÓGICO	37.789,85
Título 3	01.02.17	TAMIZADO DE FANGOS PRIMARIOS	77.618,55
Título 3	01.02.18	ESPESADORES GRAVEDAD	96.855,03
Título 3	01.02.19	RETIRADA FANGOS ESPESADOS PRIMARIOS Y REBOSES	12.410,33
Título 3	01.02.20	ESPESAMIENTO FANGOS BIOLÓGICOS EN EXCESO	145.732,18
Título 3	01.02.21	INSTALACIÓN PRESURIZACIÓN	161.459,68

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Título 3	01.02.22	ACONDICIONAMIENTO FANGOS. ESPESAMIENTO FLOTACIÓN	33.002,55
Título 3	01.02.23	DEPÓSITOS DE FANGOS ESPESADOS	22.124,61
Título 3	01.02.24	TRATAMIENTO DE FANGOS ESPESADOS POR ULTRASONIDOS	420.030,00
Título 3	01.02.25	BOMBEO DE FANGOS MIXTOS ESPESADOS	37.400,03
Título 3	01.02.26	EQUIPAMIENTO DIGESTORES	96.837,16
Título 3	01.02.27	AGITACIÓN Y TRASVASE FANGOS EN DIGESTORES	324.046,81
Título 3	01.02.28	CIRCUITO DE FANGOS A CALENTAR	181.188,78
Título 3	01.02.29	CIRCUITO AGUA CALIENTE	249.487,17
Título 3	01.02.30	EQUIPAMIENTO EDIFICIO DIGESTIÓN	12.273,77
Título 3	01.02.31	AJUSTE pH DIGESTORES	20.462,22
Título 3	01.02.32	DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS DIGERIDOS	70.841,32
Título 3	01.02.33	RETIRADA Y ALMACENAMIENTO DE GAS EN B.P.	232.509,16
Título 3	01.02.34	GAS A CALDERAS	61.037,16
Título 3	01.02.35	QUEMADOR DE GAS EN EXCESO	57.281,67
Título 3	01.02.36	ALIMENTACIÓN DESHIDRATACIÓN	43.233,56
Título 3	01.02.37	ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN	46.070,65
Título 3	01.02.38	DESHIDRATACIÓN DE FANGOS Y ALMACENAMIENTO	1.136.744,90
Título 3	01.02.39	EQUIPAMIENTO EDIFICIOS	167.535,53
Título 3	01.02.40	RED AIRE DE SERVICIO DE LAS INSTALACIONES	19.204,59
Título 3	01.02.41	RED DE DISTRIBUCIÓN AGUA INDUSTRIAL Y DE RIEGO	110.539,49
Título 3	01.02.42	RED BOMBEO VACIADOS	55.874,50
Título 3	01.02.43	DESODORIZACIÓN PRETRATAMIENTO	359.043,76
Título 3	01.02.44	DESODORIZACIÓN LÍNEA DE FANGOS	166.765,65
Título 3	01.02.45	BÁSCULA	27.876,88
Título 3	01.02.46	INSTALACIONES AUXILIARES Y REPUESTOS	507.334,77
Título 3	01.02.47	EQUIPOS SEGURIDAD	20.836,00
Título 3	01.02.48	INSTRUMENTACIÓN	303.498,06
Capítulo	01.02	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	8.681.744,47
Título 3	01.03.01	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN EN M.T.	122.374,84
Título 3	01.03.02	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	352.170,05
Título 3	01.03.03	CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN	826.101,25
Título 3	01.03.04	GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA	92.072,50
Título 3	01.03.05	LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A CUADROS	263.828,44
Título 3	01.03.06	ALIMENTACIÓN A RECEPTORES	579.694,82
Título 3	01.03.07	ALUMBRADO EXTERIOR	251.482,56
Título 3	01.03.08	ALUMBRADO INTERIOR	224.662,97
Título 3	01.03.09	RED DE TIERRAS	38.853,84
Título 3	01.03.10	AUTOMATISMO Y CONTROL	493.712,40
Capítulo	01.03	EQUIPOS ELÉCTRICOS	3.244.953,67
			25.473.236,77

NIVEL 2: CAPÍTULO			Importe
Capítulo	01.01	OBRA CIVIL	13.546.538,63
Capítulo	01.02	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	8.681.744,47
Capítulo	01.03	EQUIPOS ELÉCTRICOS	3.244.953,67
Capítulo	01.04	OTROS	3.947.400,00
Obra	01	Presupuesto Plan Maestro Escenario 2017	29.420.636,77
			29.420.636,77

NIVEL 1: OBRA			Importe
Obra	01	Presupuesto Plan Maestro Escenario 2017	29.420.636,77
			29.420.636,77

ESCENARIO 2017

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		29,420,636.77
30 % UTILIDADES SOBRE 29,420,636.77.....		8,826,191.03
Subtotal		38,246,827.80
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	B/	38,246,827.80

Este presupuesto de ejecución por contrato asciende a la cantidad de:

(TREINTA Y OCHO MILLONES DOSCIENTAS CUARENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTAS VEINTISIETE BALBOAS CON OCHENTA CÉNTIMOS)

ESCENARIO 2020-24

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 00 REACTOR BIOLÓGICO ANOXIA-FACULTATIVA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	RVA001	m2	Obra civil asociada a la zona anóxica del reactor biológico (P - 510)	586,45	1.230,840	721.826,12
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.00			721.826,12

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 06 ARQUETA REPARTO DECANTADORES PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC059	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 221)	7,35	27,500	202,13
2	POC060	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 222)	13,75	9,600	132,00
3	POC061	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 223)	6,34	17,900	113,49
4	POC062	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 224)	32,51	7,800	253,58
5	POC063	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 225)	150,25	5,140	772,29
6	POC064	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 226)	171,21	73,760	12.628,45
7	POC065	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 227)	183,23	7,980	1.462,18
8	POC066	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 228)	118,63	1,880	223,02
9	POC067	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 229)	22,69	15,480	351,24
10	POC068	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 230)	36,74	40,880	1.501,93
11	POC069	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 231)	35,28	385,460	13.599,03
12	POC070	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 232)	1,41	5.565,000	7.846,65
13	POC071	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 233)	336,64	31,200	10.503,17

PRESUPUESTO

14	POC072	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 234)	59,59	34,380	2.048,70
15	POC073	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 235)	23,83	9,000	214,47
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.06			51.852,33

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 07 DECANTADORES PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC074	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 236)	7,35	2.385,000	17.529,75
2	POC075	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 237)	13,75	1.585,455	21.800,01
3	POC076	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 238)	6,34	799,545	5.069,12
4	POC077	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 239)	32,51	92,365	3.002,79
5	POC078	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 240)	150,25	75,700	11.373,93
6	POC079	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 241)	171,21	311,700	53.366,16
7	POC080	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 242)	118,63	17,175	2.037,47
8	POC081	m	Capa de mortero con resina epoxi, de 30 cm de ancho, para coronación en muros de decantadores. (P - 243)	42,21	85,765	3.620,14
9	POC082	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 244)	22,69	24,000	544,56
10	POC083	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 245)	36,74	67,325	2.473,52
11	POC084	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 246)	35,28	13,260	467,81
12	POC085	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 247)	36,34	61,690	2.241,81
13	POC086	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 248)	52,96	927,255	49.107,42
14	POC087	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 249)	1,41	28.053,000	39.554,73

PRESUPUESTO

15	POC088	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 250)	85,85	2,475	212,48
16	POC089	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 251)	79,09	2,520	199,31
17	POC090	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 252)	24,65	11,120	274,11
18	POC091	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 253)	23,78	90,965	2.163,15
19	POC092	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 254)	15,04	167,440	2.518,30
20	POC093	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 255)	19,68	167,440	3.295,22
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.07			220.851,79

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 08 ARQUETA DE BOMBEO FANGOS PRIMARIOS Y FLOTANTES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC094	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 256)	7,35	367,040	2.697,74
2	POC095	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 257)	13,75	161,080	2.214,85
3	POC096	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 258)	6,34	205,960	1.305,79
4	POC097	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 259)	32,51	6,790	220,74
5	POC098	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 260)	150,25	4,530	680,63
6	POC099	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 261)	171,21	100,830	17.263,10
7	POC100	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 262)	183,23	0,320	58,63
8	POC101	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 263)	118,63	0,880	104,39
9	POC102	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 18) (P - 264)	22,69	1,500	34,04
10	POC103	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 265)	36,74	2,600	95,52
11	POC104	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 266)	35,28	551,760	19.466,09

PRESUPUESTO

12	POC105	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 267)	1,41	8.066,400	11.373,62
13	POC106	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 268)	336,64	44,000	14.812,16
14	POC107	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 269)	85,85	5,280	453,29
15	POC108	ud	Pate de polipropileno, colocado. (P - 270)	19,70	21,000	413,70
16	POC109	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 271)	59,59	28,080	1.673,29
17	POC110	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 272)	23,83	9,000	214,47
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.08			73.082,05

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 09 REACTORES BIOLÓGICOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC111	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 273)	7,35	4.004,690	29.434,47
2	POC112	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 274)	13,75	3.512,100	48.291,38
3	POC113	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 275)	6,34	492,590	3.123,02
4	POC114	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 276)	32,51	132,090	4.294,25
5	POC115	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 277)	150,25	88,060	13.231,02
6	POC116	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 278)	171,21	856,960	146.720,12
7	POC117	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 279)	118,63	43,200	5.124,82
8	POC118	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 280)	22,69	63,780	1.447,17
9	POC119	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 281)	36,74	136,330	5.008,76
10	POC120	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 282)	35,28	1.662,880	58.666,41

PRESUPUESTO

11	POC121	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 283)	1,41	81.411,200	114.789,79
12	POC122	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 284)	336,64	66,200	22.285,57
13	POC123	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 285)	85,85	19,850	1.704,12
14	POC124	m	Escalera metálica galvanizada tipo barco, totalmente colocada. (P - 286)	112,49	15,930	1.791,97
15	POC125	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 287)	59,59	49,390	2.943,15
16	POC126	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 288)	23,83	5,500	131,07
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.09			458.987,09

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 10 DECANTADORES SECUNDARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC127	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 289)	7,35	5.120,000	37.632,00
2	POC128	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 290)	13,75	3.203,140	44.043,18
3	POC129	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 291)	6,34	1.916,860	12.152,89
4	POC130	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 292)	32,51	159,540	5.186,65
5	POC131	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 293)	150,25	124,400	18.691,10
6	POC132	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 294)	171,21	410,035	70.202,09
7	POC133	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 295)	183,23	0,160	29,32
8	POC134	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 296)	118,63	28,860	3.423,66
9	POC135	m	Capa de mortero con resina epoxi, de 30 cm de ancho, para coronación en muros de decantadores. (P - 297)	42,21	110,900	4.681,09
10	POC136	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 298)	22,69	30,400	689,78
11	POC137	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 299)	36,74	87,960	3.231,65

PRESUPUESTO

12	POC138	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 300)	35,28	27,600	973,73
13	POC139	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 301)	36,34	77,280	2.808,36
14	POC140	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 302)	52,96	1.068,400	56.582,46
15	POC141	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 303)	1,41	36.903,150	52.033,44
16	POC142	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 304)	85,85	3,300	283,31
17	POC143	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 305)	23,83	6,000	142,98
18	POC144	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 306)	23,78	116,095	2.760,74
19	POC145	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 307)	15,04	236,650	3.559,22
20	POC146	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 308)	19,68	236,650	4.657,27
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.10			323.764,92

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 11 ARQUETA DE SALIDA DECANTADORES SECUNDARIO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC147	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 309)	7,35	28,200	207,27
2	POC148	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 310)	13,75	3,200	44,00
3	POC149	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 311)	6,34	25,000	158,50
4	POC150	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 312)	32,51	2,340	76,07
5	POC151	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 313)	150,25	1,600	240,40
6	POC152	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 314)	171,21	5,600	958,78
7	POC153	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 315)	183,23	8,700	1.594,10

PRESUPUESTO

8	POC154	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 316)	118,63	1,200	142,36
9	POC155	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 317)	22,69	4,760	108,00
10	POC156	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 318)	35,28	69,900	2.466,07
11	POC157	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 319)	1,41	1.144,000	1.613,04
12	POC158	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 320)	59,59	9,200	548,23
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.11			8.156,82

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 12 ARQUETA FANGOS RECIRCULACIÓN, EXCESO Y FLOTANTES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC159	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 321)	7,35	664,100	4.881,14
2	POC160	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 322)	13,75	348,300	4.789,13
3	POC161	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 323)	6,34	315,800	2.002,17
4	POC162	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 324)	32,51	8,080	262,68
5	POC163	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 325)	150,25	5,400	811,35
6	POC164	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 326)	171,21	118,580	20.302,08
7	POC165	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 327)	118,63	0,740	87,79
8	POC166	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 328)	22,69	1,800	40,84
9	POC167	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 329)	36,74	2,760	101,40
10	POC168	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 330)	35,28	664,800	23.454,14
11	POC169	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 331)	1,41	9.486,000	13.375,26

PRESUPUESTO

12	POC170	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 332)	336,64	32,640	10.987,93
13	POC171	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 333)	85,85	2,120	182,00
14	POC172	ud	Pate de polipropileno, colocado. (P - 334)	19,70	24,000	472,80
15	POC173	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 335)	59,59	35,660	2.124,98
16	POC174	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 336)	23,83	6,000	142,98
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.12			84.018,67

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 15 ALMACENAMIENTO REACTIVOS DESINFECCIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC202	m3	Relleno de arena lavada. (P - 337)	30,99	2,960	91,73
2	POC203	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 338)	32,51	11,970	389,14
3	POC204	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 339)	150,25	7,980	1.199,00
4	POC205	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 340)	171,21	31,640	5.417,08
5	POC206	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 19) (P - 341)	36,74	5,600	205,74
6	POC207	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 342)	35,28	125,100	4.413,53
7	POC208	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 343)	1,41	2.847,600	4.015,12
8	POC209	m2	Pavimento de baldosas de gres antiácido y antideslizante, colocado con mortero de cemento 1:6, totalmente acabado. (P - 344)	39,45	46,470	1.833,24
9	POC210	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 345)	23,83	11,200	266,90
10	POC211	m2	Alicatado de paredes con baldosas de gres antiácido, tomadas con mortero de cemento 1:6, totalmente acabado. (P - 346)	60,93	63,000	3.838,59
11	POC212	m	Bordillo de hormigón prefabricado de 14 x 28 cm, incluso cimiento de hormigón tipo H-150, colocado. (P - 347)	24,99	27,600	689,72

PRESUPUESTO

12	POC213	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 348)	336,64	10,000	3.366,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.15			25.726,19

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 16 ESPESADOR DE GRAVEDAD

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC214	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 349)	7,35	917,180	6.741,27
2	POC215	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 350)	13,75	648,900	8.922,38
3	POC216	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 351)	6,34	268,280	1.700,90
4	POC217	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 352)	32,51	45,200	1.469,45
5	POC218	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 353)	150,25	22,600	3.395,65
6	POC219	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 354)	171,21	215,690	36.928,28
7	POC220	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 355)	118,63	7,630	905,15
8	POC221	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 356)	22,69	4,400	99,84
9	POC222	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 357)	36,74	80,780	2.967,86
10	POC223	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 358)	35,28	68,640	2.421,62
11	POC224	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 359)	36,34	44,860	1.630,21
12	POC225	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 360)	52,96	578,620	30.643,72
13	POC226	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 361)	1,41	19.412,100	27.371,06
14	POC227	m	Escalera metálica galvanizada tipo barco, totalmente colocada. (P - 362)	112,49	2,800	314,97
15	POC228	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 363)	85,85	1,210	103,88

PRESUPUESTO

16	POC229	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 364)	23,83	32,400	772,09
17	POC230	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 365)	336,64	11,000	3.703,04
18	POC231	dm3	Neopreno zunchado. (P - 366)	89,83	6,000	538,98
19	POC232	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 367)	23,78	125,380	2.981,54
20	POC233	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 368)	15,04	214,250	3.222,32
21	POC234	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 369)	19,68	214,250	4.216,44
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.16			141.050,65

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 17 ESPESADOR DE FLOTACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC235	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 370)	7,35	177,140	1.301,98
2	POC236	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 371)	13,75	107,600	1.479,50
3	POC237	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 372)	6,34	69,540	440,88
4	POC238	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 373)	32,51	14,990	487,32
5	POC239	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 374)	150,25	10,000	1.502,50
6	POC240	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 375)	171,21	129,600	22.188,82
7	POC241	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 376)	118,63	1,910	226,58
8	POC242	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 377)	36,74	22,800	837,67
9	POC243	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 378)	35,28	69,500	2.451,96
10	POC244	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 379)	36,34	18,100	657,75

PRESUPUESTO

11	POC245	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 380)	52,96	280,440	14.852,10
12	POC246	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 381)	1,41	11.664,500	16.446,95
13	POC247	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 382)	336,64	12,700	4.275,33
14	POC248	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 383)	85,85	23,070	1.980,56
15	POC249	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 384)	23,78	58,430	1.389,47
16	POC250	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 385)	15,04	105,020	1.579,50
17	POC251	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 386)	19,68	105,020	2.066,79
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.17			74.165,66

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 18 DIGESTORES ANAEROBIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC252	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 387)	7,35	3.607,500	26.515,13
2	POC253	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 388)	13,75	2.394,620	32.926,03
3	POC254	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 389)	6,34	1.212,880	7.689,66
4	POC255	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 390)	32,51	95,020	3.089,10
5	POC256	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 391)	150,25	72,075	10.829,27
6	POC257	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 392)	171,21	1.001,800	171.518,18
7	POC258	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 393)	22,69	25,050	568,38
8	POC259	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 394)	36,74	160,025	5.879,32
9	POC260	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 395)	35,28	24,800	874,94

PRESUPUESTO

10	POC261	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 396)	36,34	129,835	4.718,20
11	POC262	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 397)	52,96	1.614,080	85.481,68
12	POC263	m3	Cimbra para apoyo de encofrado en bóvedas o losas situadas a más de 5,0 m de altura, con descimbrado. (P - 398)	15,53	5.813,700	90.286,76
13	POC264	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 399)	1,41	160.288,000	226.006,08
14	POC265	m	Escalera metálica compuesta por perfiles galvanizados para zancas, chapas para descansillos y huellas en acero galvanizado A 42-b, i/barandilla de acero inox. de 90 cm de altura, anclaje a paredes y suelo totalmente colocado. (P - 400)	827,45	14,200	11.749,79
15	POC266	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 401)	336,64	85,450	28.765,89
16	POC267	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 402)	85,85	8,160	700,54
17	POC268	m2	Fábrica de ladrillo macizo no visto de 1/2 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFL. (P - 403)	43,73	5,600	244,89
18	POC269	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 404)	23,78	83,560	1.987,06
19	POC270	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 405)	15,04	237,020	3.564,78
20	POC271	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 406)	19,68	237,020	4.664,55
21	POC272	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón de 0,24 m de espesor para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río, incluso p.p. de armaduras vertical y horizontal, relleno de hormigón HA-25/P/20/I, en formación de muros esbeltos, totalmente terminado, S/NTE-FFB-11 y NTE-EFB. (P - 407)	84,23	803,240	67.656,91
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.18			785.717,14

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 20 GASÓMETRO DE MEMBRANA BAJA PRESIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC307	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 408)	7,35	184,640	1.357,10
2	POC308	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 409)	13,75	140,200	1.927,75
3	POC309	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 410)	6,34	44,440	281,75

PRESUPUESTO

4	POC310	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 411)	32,51	38,350	1.246,76
5	POC311	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 412)	150,25	25,560	3.840,39
6	POC312	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 413)	171,21	124,620	21.336,19
7	POC313	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 414)	22,69	5,200	117,99
8	POC314	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 415)	36,74	6,000	220,44
9	POC315	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 416)	35,28	98,800	3.485,66
10	POC316	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 417)	36,34	99,480	3.615,10
11	POC317	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 418)	1,41	9.346,000	13.177,86
12	POC318	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 419)	336,64	21,800	7.338,75
13	POC319	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 420)	59,59	1,620	96,54
14	POC320	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 421)	23,83	13,000	309,79
15	POC321	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 422)	57,03	26,950	1.536,96
16	POC322	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 423)	82,49	26,950	2.223,11
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.20			62.112,14

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 26 EDIFICIO DIGESTIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC459	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 424)	7,35	1.346,180	9.894,42

PRESUPUESTO

2	POC460	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 425)	13,75	238,010	3.272,64
3	POC461	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 426)	5,24	1.108,170	5.806,81
4	POC462	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 427)	32,51	18,390	597,86
5	POC463	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 428)	150,25	12,260	1.842,07
6	POC464	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm, colocado y vibrado. (P - 429)	155,69	48,720	7.585,22
7	POC465	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 430)	171,21	101,940	17.453,15
8	POC466	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 431)	183,23	9,900	1.813,98
9	POC467	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 432)	22,69	267,040	6.059,14
10	POC468	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 433)	37,43	132,000	4.940,76
11	POC469	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 434)	1,41	9.541,200	13.453,09
12	POC470	m	Escalera metálica compuesta por perfiles galvanizados para zancas, chapas para descansillos y huellas en acero galvanizado A 42-b, i/barandilla de acero inox. de 90 cm de altura, anclaje a paredes y suelo totalmente colocado. (P - 435)	827,45	12,000	9.929,40
13	POC471	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 436)	336,64	29,000	9.762,56
14	POC472	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 437)	59,59	37,700	2.246,54
15	POC473	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 438)	79,09	376,880	29.807,44
16	POC474	m2	Fábrica de ladrillo H/D de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río. (P - 439)	75,55	288,430	21.790,89
17	POC475	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 440)	24,65	1.150,310	28.355,14
18	POC476	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 441)	82,73	376,880	31.179,28
19	POC477	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 442)	57,03	283,750	16.182,26

PRESUPUESTO

20	POC478	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 443)	82,49	283,750	23.406,54
21	POC479	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 444)	18,73	283,750	5.314,64
22	POC480	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 445)	38,79	77,000	2.986,83
23	POC481	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 446)	18,61	69,800	1.298,98
24	POC482	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 447)	32,99	24,500	808,26
25	POC483	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 448)	3,99	1.150,310	4.589,74
26	POC484	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 449)	62,18	2,000	124,36
27	POC485	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 450)	20,30	24,000	487,20
28	POC486	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 451)	192,50	25,400	4.889,50
29	POC487	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 452)	225,99	30,160	6.815,86
30	POC488	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 453)	93,44	25,400	2.373,38
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.26			275.067,94

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 32 SILOS DE FANGOS DESHIDRATADOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC673	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 454)	7,35	49,280	362,21
2	POC674	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 455)	13,75	31,420	432,03
3	POC675	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 456)	5,24	17,860	93,59
4	POC676	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 457)	32,51	4,960	161,25
5	POC677	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 458)	150,25	10,945	1.644,49

PRESUPUESTO

6	POC678	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 459)	171,21	19,845	3.397,66
7	POC679	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 460)	183,23	1,350	247,36
8	POC680	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 461)	118,63	0,100	11,86
9	POC681	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 462)	22,69	10,080	228,72
10	POC682	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 463)	37,43	9,000	336,87
11	POC683	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 464)	1,41	1.763,100	2.485,97
12	POC684	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 465)	59,59	0,640	38,14
13	POC685	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 466)	79,09	4,750	375,68
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.32			9.815,83

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 33 DEPÓSITO GASÓLEO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC686	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 467)	7,35	269,860	1.983,47
2	POC687	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 468)	13,75	184,060	2.530,83
3	POC688	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 469)	5,24	102,520	537,20
4	POC689	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 470)	32,51	8,060	262,03
5	POC690	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 471)	150,25	5,380	808,35
6	POC691	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 472)	171,21	46,290	7.925,31
7	POC692	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 20) (P - 473)	35,28	244,270	8.617,85
8	POC693	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 474)	1,41	4.166,100	5.874,20

PRESUPUESTO

9	POC694	m3	Relleno de arena lavada. (P - 475)	30,99	63,320	1.962,29
10	POC695	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 476)	57,03	38,540	2.197,94
11	POC696	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón de 0,24 m de espesor para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río, incluso p.p. de armaduras vertical y horizontal, relleno de hormigón HA-25/P/20/I, en formación de muros esbeltos, totalmente terminado, S/NTE-FFB-11 y NTE-EFB. (P - 477)	84,23	5,000	421,15
12	POC697	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 478)	85,85	0,640	54,94
13	POC698	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 479)	24,65	5,000	123,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.33			33.298,81

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 35 DESODORIZACIÓN LÍNEA DE FANGOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC707	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 480)	7,35	34,230	251,59
2	POC708	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 481)	13,75	22,720	312,40
3	POC709	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 482)	5,24	11,510	60,31
4	POC710	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 483)	32,51	5,430	176,53
5	POC711	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 484)	150,25	3,870	581,47
6	POC712	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 485)	171,21	24,870	4.257,99
7	POC713	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 486)	183,23	1,130	207,05
8	POC714	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 487)	22,69	22,420	508,71
9	POC715	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 488)	36,74	20,250	743,99
10	POC716	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 489)	35,28	9,000	317,52

PRESUPUESTO

11	POC717	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 490)	1,41	1.695,170	2.390,19
12	POC718	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón de 0,24 m de espesor para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río, incluso p.p. de armaduras vertical y horizontal, relleno de hormigón HA-25/P/20/I, en formación de muros esbeltos, totalmente terminado, S/NTE-FFB-11 y NTE-EFB. (P - 491)	84,23	41,500	3.495,55
13	POC719	m2	Fibra de vidrio para insonorización. (P - 492)	21,19	41,500	879,39
14	POC720	m2	Ladrillo perforado, colocado a panderete. (P - 493)	34,89	41,500	1.447,94
15	POC721	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 494)	24,65	83,000	2.045,95
16	POC722	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 495)	82,49	20,250	1.670,42
17	POC723	m2	Pavimento continuo de mortero a base de resina epoxi y carga de sílice de granulometría seleccionada, con un espesor medio de 5 cm, incluso imprimación de la superficie con resina epoxi líquida, terminado. (P - 496)	18,73	27,610	517,14
18	POC724	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 497)	18,61	2,000	37,22
19	POC725	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 498)	82,73	41,500	3.433,30
20	POC726	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 499)	3,99	61,750	246,38
21	POC727	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 500)	225,99	4,000	903,96
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.35			24.485,00

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 42 VARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC808	PA	A justificar ayudas albañilería, equipos mecánicos y eléctricos en P.T.A.R. (P - 501)	56.875,00	1,000	56.875,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.42			56.875,00

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 03 MEDIDA CAUDAL AGUA A DECANTADORES PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM042	ud	Carrete de desmontaje de acero con junta estanqueidad - Tipo: brida-brida - DN 900 Materiales: - Carrete: A410 b galvanizado en caliente Según UNE 37.501 - Bridas: St. 37.2 - Virola: acero inoxidable AISI 304 - Junta estanqueidad: neopreno - Tornillería: AISI 316 (P - 3)	3.412,50	2,000	6.825,00
2	PEM043	m	Tubería de acero inoxidable 2463, incluso parte proporcional de uniones, tes, codos, soportes, etc. - DN 900 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 4)	1.443,00	3,000	4.329,00
3	PEM044	m	Tubería de acero inoxidable 2463, incluso parte proporcional de uniones, tes, codos, soportes, etc. - DN 500 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 5)	546,00	4,000	2.184,00
4	PEM045	ud	Brida plana para soldar - DN 900 - PN 10 DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316 (P - 6)	1.727,38	4,000	6.909,52
5	PEM046	ud	Brida plana para soldar - DN 500 - PN 10 DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316 (P - 7)	914,88	2,000	1.829,76
6	PEM047	ud	Cono reducción de acero - DN 900 a DN 500 - Longitud: 1600 < L< 2200 mm - Fabricado: tubo de acero inoxidable DIN 2463 AISI 316 L (P - 8)	11.537,50	2,000	23.075,00
7	PEM048	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 9)	21,13	200,000	4.226,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.03			49.378,28

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 04 DECANTACIÓN PRIMARIA Y BOMBEO DE FLOTANTES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM049	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento, reparto a decantadores primarios - Ancho: 0,80 m - Altura: 0,80 m - Altura de las guías: 1,80 m - Carga agua: 3,00 m - Altura plataforma: 3,90 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 3,80 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 10)	9.876,75	1,000	9.876,75
2	PEM050	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 11)	121,88	3,000	365,64
3	PEM051	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecucion: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: agua con espumas y flotantes de decantadores - Caudal: 10 m3/h. - Altura manométrica: 5 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 rpm. - Tipo de impulsor: vortex - Paso libre de sólidos: 40 mm. - Rendimiento hidráulico: 28,6% - Tipo de cierre: junta mecánica carburo-silicio Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 2,20 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard fabricante (P - 12)	1.366,63	1,000	1.366,63
4	PEM052	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 13)	583,38	3,000	1.750,14

PRESUPUESTO

5	PEM053	ud	Electroagitador sumergido de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Diámetro de la hélice: 300 mm. - Velocidad de la hélice: 904 rpm. - Servicio: arqueta espumas Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Hélice: acero inoxidable AISI 316 - Sistema de elevación por torno con cable acero galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,50 kw (P - 14)	5.713,50	1,000	5.713,50
6	PEM054	ud	Mecanismo decantador primario para instalar en tanque de hormigón de planta circular, de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Tipo: de rasquetas - Tracción: periferica - Diámetro del tanque: 27,00 m. - Altura líquido: 3,50 m. Puente: - Longitud: 18,00 m. aprox. - Ancho útil: 1,00 m. Punto de giro: - Tipo: mesa giratoria - Toma de corriente: anillos rozantes Cilindro de alimentación: - Diámetro: 3,40 m. - Altura: 1,50 m. Brazos barrido fondo: - Tipo: radial + 1/3 radio - Cantidad: 4 Recogida de flotantes - Tipo: caja sumergida 0,80 x 0,60 m regulable Deflector de aluminio anodizado Materiales: - Estructuras: acero A 410b galvanizado en caliente segun UNE 37.501 - Pasarela: tramex galvanizado - Barandilla: acero inoxidable AISI 304 - Deflector y vertedero: aluminio anodizado - Recogida flotantes: acero inoxidable AISI 304 Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,37 kw - Velocidad de salida: 3 cm/seg (P - 15)	92.990,63	1,000	92.990,63
7	PEM055	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 16)	121,88	39,900	4.863,01
8	PEM056	ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - DN 150 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: neumatico Materiales: - Cuerpo: fundición - Manguito: neopreno Acabado:- Según standard fabricante (P - 17)	978,25	1,000	978,25

PRESUPUESTO

9	PEM057	ud	Electroválvula de tres vías para aire, de las siguientes características: - Marca: JOUCOMATIC o equivalente - Número de vías: 3 - Posición en reposo: cerrada - Paso: 3/8´´ - Bobina a 220 v - 50 Hz - Conexión: roscada Materiales: - Cuerpo: latón - Asientos: perburan Acabado:- Según standard fabricante (P - 18)	393,25	1,000	393,25
10	PEM058	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L en DN65, DN 80, DN 100, DN 150 para bombeo de espumas incluyendo uniones, tes, codos, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 19)	5.801,25	1,000	5.801,25
11	PEM059	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 80, DN 100 y DN 150, con carrete desmontaje y válvulas de retención para bombeo de espumas (P - 20)	4.697,88	1,000	4.697,88
12	PEM060	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 21)	152,75	3,000	458,25
13	PEM061	ud	Conjunto de tuberías y accesorios en teflón para servicio aire a las electroválvulas (P - 22)	1.472,25	1,000	1.472,25
14	PEM062	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L, para salida fangos primarios DN 250, con parte proporcional de codos, tes, uniones, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 23)	7.223,13	2,000	14.446,26
15	PEM063	ud	Válvula de mariposa de las siguientes caracteristicas: - Marca: BELGICAST o equivalente - DN 250 - PN 6 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: manual por palanca Materiales: - Cuerpo: fundición de hierro GGG-40 - Disco: fundición nodular GGG-40 - Eje: acero inoxidable AISI 420 (P - 24)	671,13	1,000	671,13
16	PEM064	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 25)	334,75	2,000	669,50
17	PEM065	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 132) (P - 26)	334,75	2,000	669,50
18	PEM066	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 27)	21,13	150,000	3.169,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.04			150.353,32

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 05 REACTORES BIOLÓGICOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM067	ud	Compuerta canal de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento desarenadores - Ancho canal: 0,80 m - Alto: 1,10 m - Carga agua: 0,90 m - Altura de las guías: 2,00 m - Longitud del husillo: 2,30 m - Número de husillos: 1 ud - Estanqueidad: 3 lados Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre estanqueidad inferior: neopreno - Cierre estanqueidad laterales y superior: doble inox-láton (P - 28)	5.708,63	1,000	5.708,63
2	PEM068	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio:interconexión de líneas de entrada - Ancho: 0,90 m - Altura: 0,90 m - Altura de las guías: 2,00 m - Carga agua: 2,15 m - Altura plataforma: 3,00 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 2,40 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 29)	10.778,63	1,000	10.778,63
3	PEM069	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio:interconexión balsas salida - Ancho: 0,90 m - Altura: 0,90 m - Altura de las guías: 2,00 m - Carga agua: 2,75 m - Altura plataforma: 3,70 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 3,70 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 30)	9.433,13	3,000	28.299,39

PRESUPUESTO

4	PEM070	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: alimentación decantadores secundarios - Ancho: 1,00 m - Altura: 1,00 m - Altura de las guías: 2,20 m - Carga agua: 4,50 m - Altura plataforma: 6,70 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 5,70 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 31)	11.058,13	1,000	11.058,13
5	PEM071	ud	Defectores entrada a biológico de las siguientes características: - Altura: 1 m - Ancho: 2 m - Espesor: 4 mm Material: - Acero 410b galvanizado en caliente (P - 32)	1.751,75	2,000	3.503,50
6	PEM072	ud	Electroagitador sumergible de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Servicio: acelerador de agua en el biológico, zona aerobia inicial - Dimensiones de la balsa: 15 x 4,90 m - Posición de trabajo: horizontal sumergido - Tipo de amarre: por soporte guía - Velocidad del agitador: 894 r.p.m. - Diámetro del agitador: 300 mm. - Sistema elevación: doble mastil, perfil cuadrado con placas de anclaje y polipasto manual, acero A 410b galvanizado Materiales: - Eje: Acero inox. 1.4021 (AISI 316) - Carcasa: GG25 - Hélice: acero inox. AISI 316 - Guías y polipasto: acero A 410b galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Protección: IP-68 - Potencia: 4,09 kw Acabado: - Según standard del fabricante (P - 33)	10.994,75	1,000	10.994,75
7	PEM073	m	Defector de salida del reactor biológico de las siguientes características: - Altura: 0,60 m - Espesor: 4 mm - Material: aluminio anodizado (P - 34)	393,25	12,000	4.719,00
8	PEM074	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 269) (P - 35)	121,88	12,000	1.462,56
9	PEM075	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 200, carrete de desmontaje DN 200, carretes pasamuros DN 200 para vaciado de reactores (P - 36)	8.099,00	1,000	8.099,00

PRESUPUESTO

10	PEM076	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L de DN 200 incluyendo, uniones, tes, codos, bridas-enchufe, etc., para vaciado de reactores (P - 37)	4.658,88	1,000	4.658,88
11	PEM077	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 38)	21,13	40,000	845,20
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.05			90.127,67

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 07 DECANTACIÓN SECUNDARIA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM104	ud	Mecanismo decantador secundario para instalar en tanque de hormigón de planta circular, de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Tipo: de rasquetas - Tracción: periferica - Diámetro del tanque: 35,00 m. - Altura líquido: 3,50 m. Puente: - Longitud: 23,50 m. aprox. - Ancho útil: 1,00 m. Punto de giro: - Tipo: caja sumergible 0,8 x 0,60 m regulable - Toma de corriente: anillos rozantes Cilindro de alimentación: - Diámetro: 3,40 m. - Altura: 1,50 m. Brazos barrido fondo: - Tipo: radial+ 1/3 radio - Cantidad: 4 Recogida de flotantes - Tipo: caja sumergida 0,80 x 0,60 m regulable Deflector aluminio anodizado Materiales: - Estructuras: acero A 410b galvanizado en caliente segun UNE 37.501 - Pasarela: tramex galvanizado - Barandilla: acero inoxidable AISI 304 - Deflector y vertedero: aluminio anodizado - Recogida flotantes: acero inoxidable AISI 304 Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,37 kw - Velocidad de salida: 3 cm/seg (P - 39)	65.279,50	2,000	130.559,00
2	PEM105	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 40)	121,88	52,500	6.398,70

PRESUPUESTO

3	PEM106	ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - DN 150 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: neumatico Materiales: - Cuerpo: fundición - Manguito: neopreno Acabado:- Según standard fabricante (P - 41)	978,25	1,000	978,25
4	PEM107	ud	Electroválvula de tres vías para aire, de las siguientes características: - Marca: JOUCOMATIC o equivalente - Número de vías: 3 - Posición en reposo: cerrada - Paso: 3/8´´ - Bobina a 220 v - 50 Hz - Conexión: roscada Materiales: - Cuerpo: latón - Asientos: perburan Acabado: Según standard del fabricante (P - 42)	393,25	2,000	786,50
5	PEM108	ud	Conjunto de tuberías y accesorios en teflón para servicio aire a las electroválvulas (P - 43)	1.472,25	2,000	2.944,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.07			141.666,95

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 08 RECIRCULACIÓN FANGOS BIOLÓGICOS Y BOMBEO FLOTANTES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM109	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecucion: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: agua con espumas y flotantes decantadores secundarios - Caudal: 15 m3/h. - Altura manométrica: 7 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 rpm. - Tipo de impulsor: vortex - Paso libre de sólidos:40 mm. - Rendimiento hidráulico: 30,8% - Tipo de cierre: junta mecánica carburo-silicio Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 1,5 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 44)	1.366,63	2,000	2.733,26
2	PEM110	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L en DN65, DN 80, DN 100, DN 150 para bombeo de espumas incluyendo uniones, tes, codos, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 45)	5.801,25	1,000	5.801,25
3	PEM111	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 80, DN 100 y DN 150, con carrete desmontaje y válvulas de retención para bombeo de espumas (P - 46)	4.697,88	1,000	4.697,88

PRESUPUESTO

4	PEM112	ud	Electroagitador sumergido de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Diámetro de la hélice: 300 mm. - Velocidad de la hélice: 904 rpm. - Servicio: arqueta espumas Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Hélice: acero inoxidable AISI 316 - Sistema de elevación por torno con cable acero galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico (motor según Esp. Téc. 2.00.00.02) - Tipo: monobloc - Potencia: 1,50 kw Acabados: Según standard del fabricante (P - 47)	5.713,50	1,000	5.713,50
5	PEM113	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L, en salida fangos decantadores secundarios en DN 450, con parte proporcional de codos, uniones, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 48)	3.160,63	2,000	6.321,26
6	PEM114	ud	Brida plana para soldar - DN 450 - PN 10 DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316 (P - 49)	780,00	4,000	3.120,00
7	PEM115	ud	Carrete de desmontaje de acero con junta estanqueidad - Tipo: brida-brida - DN 450 Materiales: - Carrete: A410 b galvanizado en caliente Según UNE 37.501 - Bridas: St.37.2 - Virola: acero inoxidable AISI 304 - Junta de estanqueidad: neopreno - Tornillería: AISI 316 (P - 50)	1.621,75	2,000	3.243,50
8	PEM116	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecucion: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: fangos recirculación decantacion secundaria - Caudal: 400 m3/h. - Altura manométrica: 4,5 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.450 rpm. - Tipo de impulsor: monocanal abierto - Paso libre de sólidos: 100 mm - Tipo de cierre: junta mecánica carburo silicio Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 9,2 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 51)	11.883,63	6,000	71.301,78
9	PEM117	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para bombeo recirculación de fangos en DN 300 con parte proporcional de codos, tes, uniones, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 52)	3.232,13	6,000	19.392,78

PRESUPUESTO

10	PEM118	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 300, carretes paramuros, carretes desmontaje, etc., para bombeo recirculación fangos (P - 53)	3.674,13	6,000	22.044,78
11	PEM119	m	Tubería de acero inoxidable AISI 316 L, incluso parte proporcional de uniones, codos, soportes, bridas, etc. - DN 600 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 54)	843,38	60,000	50.602,80
12	PEM120	ud	Cono reducción de acero - DN 600 a DN 350 - Longitud: 600 mm - Fabricado: tubo de acero inoxidable DIN 2463 AISI 316 L (P - 55)	1.399,13	2,000	2.798,26
13	PEM121	m	Tubería de acero inoxidable 2463, incluso parte proporcional de uniones, tes, codos, soportes, etc. - DN 350 - Material: acero inoxidable AISI 316 L (P - 56)	481,00	80,000	38.480,00
14	PEM122	ud	Brida plana para soldar - DN 350 - PN 10 DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316 (P - 57)	560,63	2,000	1.121,26
15	PEM123	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 58)	152,75	3,000	458,25
16	PEM124	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga (P - 59)	583,38	8,000	4.667,04
17	PEM125	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 60)	334,75	8,000	2.678,00
18	PEM126	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 61)	21,13	250,000	5.282,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.08			250.458,10

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 10 BOMBEO A TRATAMIENTO TERCIARIO AGUA INDUSTRIAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM130	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecución: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: agua depurada en tratamiento biiologico - Caudal: 50 m3/h. - Altura manométrica: 7 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 r.p.m. - Tipo de impulsor: VORTEX Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 4,00 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 62)	4.387,50	2,000	8.775,00
2	PEM131	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para bombeo aagua a tratamiento terciario en DN 80 y DN 150 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 63)	2.249,00	2,000	4.498,00
3	PEM132	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 80 y DN 150, carrete, pasamuros, carrete desmontaje, etc., para bombeo a terciario (P - 64)	4.476,88	2,000	8.953,76
4	PEM133	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 65)	583,38	3,000	1.750,14
5	PEM134	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 66)	21,13	50,000	1.056,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.10			25.033,40

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 11 TRATAMIENTO FISICO-QUÍMICO DECANTADOR LAMELAR

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM135	ud	Modulo de decantación lamelar para tratamiento fisico-quimico, compuesto por: -1 ud deposito rectangualr de 6,28 x 2,50 x 2,89 m con dos tolvas inferiores de contentración de fangos. - 1 ud camara de mezcla rapida de reactivos provista de agitador rápido. - 1 ud camara de floculación provista de un electroagitador lento de helice. - 1 ud cámara de decantaciónde dimensiones: 3,23 x 2,38 x 2,60 m con una superficie total de placas lamelares proyectada de 75,10 m2. - Material: PRFV o Estructura metalica recubierta de PRFV o Itratamiento similar de impermeabilización. (P - 67)	20.312,50	1,000	20.312,50
2	PEM136	ud	Depósito para almacenamiento de sulfato alumina al 40% de concentración de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 5 m3 - Diámetro: 1,60 m - Espesores (cilindro/fondo): 3/6 mm Materiales: - Depósito: PRFV - Barrera química: resina bisfenolica - Refuerzo mecánico: resina ortoflalica Acabado: Según standar del fabricante (P - 68)	2.396,88	1,000	2.396,88
3	PEM137	ud	Bomba dosificadora para sulfato alumina al 13% de concentración de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Tipo: GA25.P4T3 - Carrera: 6 mm - Cadencia: 72 gpm - Caudal regulable: 5 a 40 l/hora - Contrapresión máx: 7 bar Materiales: - Membrana: PTFE - Cuerpo de polipropileno - Asiento de PVDF - Bolas de cerámica - Motor eléctrico (según Esp. Téc. 2.00.00.02) - Potencia: 0,12 kw Acabado - Según standard del fabricante (Resto de características según Esp. Téc. 2.20.30.05) (P - 278) (P - 69)	1.543,75	2,000	3.087,50
4	PEM138	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: PLASTOQUIMICA o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear: sulfato alumina - Caudal: 0,5 - 6,0 l/h - Altura manométrica: 8 m.c.a. - Velocidad bomba: 2.900 rpm - tipo cierre:doble mecánico - Tipo impulsor: semiabierto Materiales: - Baso difusor: PVC - Rodete: PVC - Eje: acero F-125 con camisa de PVC - Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 0,12 kw - Velocidad: 2.900 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 70)	1.746,88	2,000	3.493,76

PRESUPUESTO

5	PEM139	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 71)	583,38	1,000	583,38
6	PEM140	ud	Estación automática de preparación de polielectrolito de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Modelo: Polypack A-05-700 El equipo está compuesto por los siguientes elementos: a) Conjunto depósito 700 litros dividido en tres compartimentos, construido en acero inox. AISI 304, dotado de valvulería, regulado y caudalimetro b) Dosificador volumetrico de polielectrolito - Tipo: DP-32D-3L - Material: acero inox. AISI 304 - Accionamiento: motorreductor de 0,25 kw c) Dos electroagitadores - Material: acero inox. AISI 316 - Motorreductor: 0,37 kw d) Armario de control y automatismo Acabado: Según standard del fabricante (P - 72)	15.996,50	1,000	15.996,50
7	PEM141	ud	Bomba dosificadora para polielectrolito al 13% de concentración de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Tipo: GA25.P4T3 - Carrera: 6 mm - Cadencia: 72 gpm - Caudal regulable: 5 a 40 l/hora - Contrapresión máx: 5 bar Materiales: - Membrana: PTFE - Cuerpo de polipropileno - Asiento de PVDF - Bolas de cerámica - Motor eléctrico - Potencia: 0,25 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 73)	2.187,25	2,000	4.374,50
8	PEM142	ud	Conjunto tuberías de PVC de DN 25 y DN 15 con válvula alislamiento tipo bola, para alimentación de sulfato alumina al físico-químico (P - 74)	1.802,13	1,000	1.802,13
9	PEM143	ud	Conjunto tuberías de PVC de DN 25 y DN 15 con válvula alislamiento tipo bola, para alimentación de polielectrolito al físico-químico (P - 75)	1.802,13	1,000	1.802,13
10	PEM144	ud	Conjunto de tuberías en PVC, DN 100, DN 50, incluyendo codos, tes, uniones, etc., para purga fangos del modulo de decantación lamelar (P - 76)	926,25	2,000	1.852,50
11	PEM145	ud	Conjunto de tubería recogida agua decantada en tubería PVC de DN 150 y carrete pasamuros DN 150 (P - 77)	1.841,13	2,000	3.682,26

PRESUPUESTO

12	PEM146	ud	Depósito para almacenar fangos del tratamiento terciario, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 30 m3 - Disposición: Horizontal enterrado - Diámetro: 2,90 m - Longitud cilíndrica: 4,60 m - Espesores (cilindro/fondo): 3/6 mm Materiales: - Depósito: PRFV - Barrera química: resina bisfenolica - Refuerzo mecánico: resina ortoflalica Acabado: Según standard del fabricante (P - 78)	8.896,88	1,000	8.896,88
13	PEM147	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecucion: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: fangos de tratamiento terciario agua industrial - Caudal: 15 m3/h. - Altura manométrica: 7 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 rpm. - Tipo de impulsor: vortex - Paso libre de sólidos:40 mm. - Rendimiento hidráulico: 30,8% - Tipo de cierre: junta mecánica carburo-silicio Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 1,5 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 79)	1.366,63	2,000	2.733,26
14	PEM148	ud	Conjunto de tuberías de PEAD en DN 80, DN 100, para bombeo de fangos de tratamiento terciario incluyendo uniones, tes, codos, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 80)	5.191,88	1,000	5.191,88
15	PEM149	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 80 y DN 100, con carrete desmontaje y válvulas de retención para bombeo fangos de tratamiento terciario (P - 81)	1.852,50	1,000	1.852,50
16	PEM150	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 82)	21,13	75,000	1.584,75
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.11			79.643,31

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 12 TRATAMIENTO TERCIARIO. FILTRACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM151	ud	Grupo de presión de las siguientes características: - Marca: GRUDFOS o equivalente - Fluido a bombear: agua filtrada - Caudal total: 50 m3/h. - Presión máx: 70 m.c.a. - Presión trabajo: 50 m.c.a. Formado por: - Dos bombas multicelulares verticales . Caudal unitario: 25m3/h. . Presión: 70 m.c.a. . Cierre: mecánico - Construcción: cuerpo en fundición y rodete de Noryl - Accionamiento: motor eléctrico, potencia 7,5 kw - Un depósito de membrana de 1 x 1000 litros timbrado a 10 kg/cm2 - Un presostato regulado de 5,5 a 7 kg/cm2 - Un manómetro de 0-16 kg/cm2 - Un cuadro eléctrico Acabado: Según standard del fabricante (P - 83)	11.415,63	1,000	11.415,63
2	PEM152	ud	Filtro autolimpiante de las siguientes características: - Marca: FILOMAT M100 de AMIAD o similar - Modelo: M100-1500 - 4´´ - Caudal: 80-50 m3/h - Fluido: agua clarificada - Luz malla: 200 micras - Presion de trabajo: 2 a 8 bar Accionamiento por motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,50 kw Acabado: Según standard del fabricante - Cuadro de control y maniobra para el autolimpiado del filtro con funcionamiento manual/automático, mediante temporizador, presostatos, válvula neumática de contralavado, etc. (P - 84)	19.236,75	3,000	57.710,25
3	PEM153	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 85)	583,38	2,000	1.166,76
4	PEM154	ud	Conjunto de válvulas y tuberías en acero inoxidable AISI 316 L DN 100 para salida de agua filtrada a deposito almacenamiento (P - 86)	1.402,38	1,000	1.402,38
5	PEM155	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 87)	21,13	30,000	633,90
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.12			72.328,92

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

PRESUPUESTO

TÍTULO 3 13 DESINFECCIÓN POR HIPOCLORITO SÓDICO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM156	ud	Depósito para almacenar hipoclorito sódico al 13% de riqueza, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 30 m3 - Diámetro: 2,90 m - Longitud cilíndrica: 4,60 m - Longitud total con fondo plano: 5,10 m - Espesores (cilindro/fondo): 3/6 mm Materiales: - Depósito: PRFV - Barrera química: resina bisfenolica - Refuerzo mecánico: resina ortoflalica Acabado: Según standard del fabricante (P - 88)	10.928,13	2,000	21.856,26
2	PEM157	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: PLASTOQUIMICA o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear:hipoclorito sódico - Caudal: 10 m3/h - Altura manométrica: 8 m.c.a. - Velocidad bomba: 2.900 rpm - tipo cierre:doble mecánico - Tipo impulsor: semiabierto Materiales: - Baso difusor: PVC - Rodete: PVC - Eje: acero F-125 con camisa de PVC - Accionamiento: motor eléctrico según Esp. Téc. 2.00.00.02 - Potencia: 1,1 kw - Velocidad: 2.900 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 89)	2.133,63	1,000	2.133,63
3	PEM158	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 90)	583,38	1,000	583,38
4	PEM159	ud	Bomba dosificadora para hipoclorito sódico al 13% de concentración de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Tipo: GA45.P4T3 - Carrera: 6 mm - Cadencia: 72 gpm - Caudal regulable: 25 a 150 l/hora - Contrapresión máx: 10 bar Materiales: - Membrana: PTFE - Cuerpo de polipropileno - Asiento de PVDF - Bolas de cerámica - Motor eléctrico - Potencia: 0,12 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 91)	1.746,88	2,000	3.493,76

PRESUPUESTO

5	PEM160	ud	Conjunto de tuberías en PVC de DN 25 y DN 15 con válvulas de aislamiento tipo bola para alimentación a cámara de contacto (P - 92)	2.234,38	1,000	2.234,38
6	PEM161	ud	Conjunto de tuberías en PVC de DN 50, DN 25 y DN 15 con válvulas de aislamiento tipo bola para alimentación al efluente (P - 93)	7.998,25	1,000	7.998,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.13			38.299,66

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 15 BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM163	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecución: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: fangos primarios - Caudal: 80 m3/h. - Altura manométrica: 5 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 1.450 r.p.m. - Tipo de impulsor: monocanal abierto Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 4 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 94)	5.364,13	4,000	21.456,52
2	PEM164	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 95)	583,38	4,000	2.333,52
3	PEM165	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para bombeo fangos primarios en DN 100, DN 150 y DN 200 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 96)	9.904,38	1,000	9.904,38
4	PEM166	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 100 y DN 150, carrete, pasamuros, carrete desmontaje, etc., para fangos primarios (P - 97)	3.610,75	1,000	3.610,75
5	PEM167	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 98)	334,75	2,000	669,50
6	PEM168	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 99)	152,75	2,000	305,50

PRESUPUESTO

7	PEM169	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 100)	21,13	85,000	1.796,05
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.15			40.076,22

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 16 BOMBEO DE FANGOS EXCESO TRATAMIENTO BIOLÓGICO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM170	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecución: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: fangos exceso tratamiento biologico - Caudal: 40 m3/h. - Altura manométrica: 7 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 r.p.m. - Tipo de impulsor: VORTEX Materiales: - Carcasa: GG25 - Rodete: GG25 - Eje: acero inoxidable AISI 420 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 4,00 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 101)	3.981,25	4,000	15.925,00
2	PEM171	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 102)	583,38	8,000	4.667,04
3	PEM172	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para fangos en exceso en DN 80 y DN 150 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 103)	2.249,00	2,000	4.498,00
4	PEM173	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención DN 80 y DN 150, carrete, pasamuros, carrete desmontaje, etc., para fangos exceso (P - 104)	4.476,88	2,000	8.953,76
5	PEM174	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 105)	334,75	4,000	1.339,00
6	PEM175	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio ((P - 106)	152,75	4,000	611,00

PRESUPUESTO

7	PEM176	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 107)	21,13	85,000	1.796,05
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.16			37.789,85

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 17 TAMIZADO DE FANGOS PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM177	ud	Válvula de compuerta de las siguientes características: - Marca: BELGICAST o equivalente - DN 200 - PN 10 - Servicio: alimentación espesador gravedad - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: manual por volante Materiales: - Cuerpo y tapa: hierro fundido GG-25 - Cierre: hierro fundido GG-25 cubierto con NBR - Eje: acero inoxidable AISI 420 Acabado: Según standard del fabricante (P - 108)	568,75	2,000	1.137,50
2	PEM178	ud	Conjunto de tuberías acero inoxidable AISI 316 L, para alimentación y distribución a tamices fangos de DN 200 con parte proporcional de codos, tes, uniones, bridas-enchufe, soportes, etc. (P - 109)	2.905,50	1,000	2.905,50
3	PEM179	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención de DN 200 carrete de desmontaje, etc., para alimentación a tamices fangos (P - 110)	5.890,63	1,000	5.890,63
4	PEM180	ud	Tamiz rotativo de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Fluido: fangos primarios - Caudal: 160 m3/h - Forma tamiz: cilíndrica - Dimensiones: 1200 mm x 630 mm Ø - Luz de paso: 1,50 mm Materiales: - Caja: acero inoxidable AISI 316L - Tambor: acero inoxidable AISI 316L Accionamiento: motorreductor eléctrico - Velocidad salida: 6 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 111)	28.418,00	2,000	56.836,00
5	PEM181	ud	Tubo rectangular de 0,60 x 0,60 m con cono carga de 1,00 x 0,60 m longitud y faldones de goma para descarga de residuos de fangos primarios (P - 112)	3.173,63	2,000	6.347,26

PRESUPUESTO

6	PEM182	ud	Contenedor de residuos de las siguientes características: - Marca: ROS o equivalente - Tipo: cerrado con tapa abatible - Capacidad: 1.100 litros - Desplazamiento: mediante ruedas - Freno pedal: sobre 2 ruedas Materiales: - Contenedor: acero laminado galvanizado en caliente - Tapa: resina de poliéster estratificado reforzado con fibra de vidrio Acabado: Según standard del fabricante (P - 113)	1.070,88	2,000	2.141,76
7	PEM183	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 114)	334,75	2,000	669,50
8	PEM184	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 115)	21,13	80,000	1.690,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.17			77.618,55

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 18 ESPESADORES GRAVEDAD

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM185	ud	Mecanismo espesador de gravedad para instalar en tanque de hormigón de planta circular, de las siguientes caracteristicas: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Tipo: cabeza de mando central - Diámetro del tanque: 18,00 m. - Altura del líquido: 3,85 m. Cilindro de alimentación: - Diámetro: 1,60 m. - Altura: 1,20 m. Brazos de barrido: - Disposición: diametral - Cantidad: 2 Vertedero periférico Materiales: - Estructuras: acero A 410 b galvanizado caliente según UNE 3.751 - Cilindro alimentación: acero A 410 b galvanizado caliente según UNE 3.751 - Vertedero: aluminio anodizado - Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: tornillo sinfin y corona - Potencia: 0,55 kw - Velocidad de salida: 0,63 r.p.m. en el eje (P - 116)	57.687,50	1,000	57.687,50

PRESUPUESTO

2	PEM186	ud	Cúpula de cubrición, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Servicio: cubrición espesador - Diámetro del tanque: 18,00 m. - Espesor: 5-6 mm. - Construcción: por sectores Materiales: - Cúpula: poliester reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) - Estructura soporte: acero inoxidable AISI 304 - Uniones elásticas: neopreno - Tornillería: acero inoxidable 18/8 - Uniones elásticas: neopreno Acabados: - Exterior: recubrimiento con resina ortoftalica estabilizada - Interior: laminado sin pigmentación (P - 117)	38.533,63	1,000	38.533,63
3	PEM187	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 118)	21,13	30,000	633,90
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.18			96.855,03

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 19 RETIRADA FANGOS ESPESADOS PRIMARIOS Y REBOSES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM188	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, carrete desmontaje, carrete pasamuros DN 200 para retirada de fangos de espesadores (P - 119)	5.040,75	1,000	5.040,75
2	PEM189	ud	Conjunto tubería acero inoxidable AISI 316 L para retirada de fangos y reboses de espesadores DN 200 (P - 120)	1.269,13	1,000	1.269,13
3	PEM190	ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - DN 200 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: hidráulico Materiales: - Cuerpo: fundición - Manguito: neopreno Acabado: - Según standard del fabricante (P - 121)	1.163,50	2,000	2.327,00
4	PEM191	ud	Electroválvula de tres vías para aire, de las siguientes características: - Marca: JOUCOMATIC o equivalente - Número de vías: 3 - Posición en reposo: cerrada - Paso: 3/8´´ - Bobina a 220 v - 50 Hz - Conexión: roscada Materiales: - Cuerpo: latón - Asientos: perburan Acabado: Según standard del fabricante (P - 122)	393,25	2,000	786,50

PRESUPUESTO

5	PEM192	ud	Conjunto de tuberías y accesorios en teflón para servicio aire a las electroválvulas (P - 123)	1.472,25	1,000	1.472,25
6	PEM193	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 124)	334,75	2,000	669,50
7	PEM194	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 125)	21,13	40,000	845,20
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.19			12.410,33

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 20 ESPESAMIENTO FANGOS BIOLÓGICOS EN EXCESO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM195	ud	Mecanismo espesador de flotación para instalar en tanque de hormigón de planta circular de las siguientes características: - Diámetro: 9 m - Altura líquido: 3 m Puente diametral - Longitud: 10,70 m - Anchura: 1,00 m útil Caja reductora de velocidad - Relación reducción: 75:1 - Par nominal: 1.100 m/kg Cilindro difusor - Brazos de barrido: radiales - Inferiores: 2 ud - Superiores: 4 ud Cala colectora de flotantes Pantalla deflectora Caja entrada al flotador Válvula de despresurización Materiales: - Estructura: acero A410b - Pasarela: chapa estriada - Cilindro difusor: acero A410b - Deflector: acero A410b Accionamiento:motorreductor-variador eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,1 KW - Velocidad salida: 0,07 / 0,40 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 126)	104.609,38	1,000	104.609,38

PRESUPUESTO

2	PEM196	ud	Cúpula de cubrición, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Servicio: cubrición espesador flotación - Diámetro del tanque: 10,70 m. - Espesor: 5-6 mm. - Construcción: por sectores Materiales: - Cúpula: poliester reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) - Estructura soporte: acero inoxidable AISI 304 - Uniones elásticas: neopreno - Tornillería: acero inoxidable 18/8 - Uniones elásticas: neopreno Acabados: - Exterior: recubrimiento con resina ortoftalica estabilizada - Interior: laminado sin pigmentación (P - 127)	22.421,75	1,000	22.421,75
3	PEM197	ud	Conjunto de tuberías en acero inoxidable AISI 316 L para espesadores de flotación de DN 200 y DN 150 con parte proporcional de tes, codos, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 128)	8.099,00	1,000	8.099,00
4	PEM198	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, carrete desmontaje, carrete pasamuros de DN 200 y DN 150 para espesadores de flotación (P - 129)	8.277,75	1,000	8.277,75
5	PEM199	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 130)	21,13	110,000	2.324,30
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.20			145.732,18

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 22 ACONDICIONAMIENTO FANGOS. ESPESAMIENTO FLOTACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM209	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: polielectrolito al 0,5% - Caudal: 50-550 l/h - Presión máxima: 12 kg/cm2 - Velocidad de la bomba máxima: 50-325 r.p.m. - Tipo de impulsor: tornillo helicoidal - Tipo de cierre: mecánico Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Rotor: acero inoxidable AISI 316 / cromo duro - Estator: nitrilo - Transmisión: Eje flexible de titanio Accionamiento: motoreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,37 kw - Velocidad: 1.450 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 131)	2.184,00	3,000	6.552,00

PRESUPUESTO

2	PEM210	ud	Estación automática de preparación de polielectrolito de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Modelo: Polypack A-05-700 El equipo está compuesto por los siguientes elementos: a) Conjunto depósito 700 litros dividido en tres compartimentos, construido en acero inox. AISI 304, dotado de valvulería, regulado y caudalimetro b) Dosificador volumetrico de polielectrolito - Tipo: DP-32D-3L - Material: acero inox. AISI 304 - Accionamiento: motorreductor de 0,25 kw c) Dos electroagitadores - Material: acero inox. AISI 316 - Motorreductor: 0,37 kw d) Armario de control y automatismo Acabado: Según standard del fabricante (P - 132)	15.996,50	1,000	15.996,50
3	PEM211	ud	Conjunto de tuberías de PVC de DN 50, DN 25 con válvulas de aislamiento tipo bola, para alimentación de polielectrolito al acondicionamiento de fangos (P - 133)	8.658,00	1,000	8.658,00
4	PEM212	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 134)	21,13	85,000	1.796,05
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.22			33.002,55

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 26 EQUIPAMIENTO DIGESTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM228	ud	Entrada lateral de hombre de las siguientes características: - Diámetro: 800 mm Materiales: - Carrete: AISI 316L - Tapa de cierre: acero al carbono (P - 135)	2.668,25	1,000	2.668,25
2	PEM229	ud	Entrada superior de hombre de las siguientes características: - Diámetro: 800 mm Materiales: - Carrete: AISI 316L - Tapa de cierre: acero al carbono (P - 136)	2.668,25	1,000	2.668,25
3	PEM230	ud	Mirilla de inspección doble de las siguientes características: - Tipo: cristal interior con limpiamirilla - Dimensiones: 0,80 x 0,40 m Materiales: - Carrete: AISI 316L - Resto: acero al carbono (P - 137)	3.006,25	1,000	3.006,25

PRESUPUESTO

4	PEM231	ud	Trampa de llamas, de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Fluido: gas de digestión - DN 100 - Conexiones: bridas ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 138)	5.034,25	1,000	5.034,25
5	PEM232	ud	Válvula de seguridad a la presión y al vacio, de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Fluido: gas a digestión - DN 100 - Conexión: brida ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 139)	3.427,13	1,000	3.427,13
6	PEM233	ud	Ventómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: membrana - Diámetro de esfera: 160 mm Accesorios: - Tubo sifón - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 140)	497,25	1,000	497,25
7	PEM234	ud	Válvula de anillos de las siguientes características: - DN 150 - Conexión: DIN 2502 - Material: acero (P - 141)	1.119,63	2,000	2.239,26
8	PEM235	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 142)	334,75	5,000	1.673,75
9	PEM236	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para alimentación digestores en DN 200, DN 150 y DN 100 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 143)	22.724,00	0,500	11.362,00
10	PEM237	ud	Conjunto de válvulas de compuerta en DN 150 y DN 100, carrete de desmontaje y carrete pasamuros, etc., para alimentación a digestores (P - 144)	24.288,88	0,500	12.144,44
11	PEM238	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 145)	21,13	175,000	3.697,75
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.26			48.418,58

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 27 AGITACIÓN Y TRASVASE FANGOS EN DIGESTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM239	ud	Columna central de las siguientes características: - Servicio: aspiración agitación digestores - DN 500 - Altura: 2.250 mm - Nº de entradas: 2 ud - Fijación: brida base - Material: acero inoxidable AISI 316L (P - 226) (P - 146)	3.822,00	1,000	3.822,00
2	PEM240	ud	Colector construido en tubería de acero inoxidable AISI 316L uniones y accesorios - Servicio: aspiración e impulsión bombas agitación digestores - Diámetro principal: 500 mm - Ramal de entrada: 1 de DN 500 - Ramal de salida: 2 de DN 500 (P - 147)	12.021,75	2,000	24.043,50
3	PEM241	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: EGGER o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear: fangos de digestión - Caudal: 950 m3/h - Altura manométrica: 3,5 m.c.a. - Velocidad bomba: 730 r.p.m. - Tipo impulsor: abierto 5 alabes - Paso libre sólidos: 52 mm - Tipo cierre: mecánico Q1Q1PGG Materiales: - Carcasa: GGG50 - Rodete: GG20 - Eje: Ck 45 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 20 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 148)	39.916,50	3,000	119.749,50
4	PEM242	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 149)	583,38	2,000	1.166,76
5	PEM243	ud	Tobera de las siguientes características: - Servicio: rotura de costra en digestores - Diámetro superior: 500 mm - Diámetro inferior: 400mm - Conexión: brida DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316L (P - 150)	3.885,38	1,000	3.885,38
6	PEM244	ud	Tobera de las siguientes características: - Servicio: agitación digestores - Diámetro superior: 400 mm - Diámetro inferior: 250 mm - Conexión: brida DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316L (P - 151)	2.780,38	2,000	5.560,76
7	PEM245	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para agitación de fangos en digestores de DN 500 y DN 400, con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 152)	23.531,63	0,500	11.765,82
8	PEM246	ud	Conjunto de válvulas mariposa, carrete desmontaje de DN 500 y DN 400, carrete pasamuros, etc., para agitación fangos en digestores (P - 153)	76.700,00	0,500	38.350,00

PRESUPUESTO

9	PEM247	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 154)	334,75	2,000	669,50
10	PEM248	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: trasvase de fangos digestores - Caudal: 50 m3/h - Altura manométrica: 10 m.c.a. - Velocidad: 319 r.p.m. - Tipo de impulsor: helicoidal - Tipo de cierre: mecánico en c. silicio Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Rotor: acero inoxidable AISI 316 / cromo duro - Estator: nitrilo - Transmisión: Eje flexible de titanio Accionamiento: motoreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 5,5 kw - Velocidad: 1.500 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 155)	8.313,50	0,500	4.156,75
11	PEM249	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para trasvase de fangos entre digestores de DN 250 y DN 150 con parte proprocional de codos, tes, uniones, bridas-enchufe, soportes, etc. (P - 156)	2.158,00	0,500	1.079,00
12	PEM250	ud	Conjunto de válvulas de compuerta y retención de DN 250 y DN 150, carrete de desmontaje, etc., para trasvase de fangos entre digestores (P - 157)	5.789,88	0,500	2.894,94
13	PEM251	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 (P - 158)	21,13	225,000	4.754,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.27			221.898,16

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 30 EQUIPAMIENTO EDIFICIO DIGESTIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM281	ud	Extractor helicoidal Marca SODECA o equivalente. - Velocidad: 1.350 r.p.m. - Potencia instalada: 0,06 kw - Caudal máximo: 5070 m3/h - Nivel sonoro: 60 dB(A) - Ejecución: IP-55 - Rejilla de sobrepresión PL-25-25 (P - 159)	768,63	2,000	1.537,26
2	PEM282	ud	Equipo detección gases de metano equipado con tres sondas de detección y señalización en cuadro de alarmas. Acabado: Según standard del fabricante (P - 160)	5.104,13	2,000	10.208,26

PRESUPUESTO

3	PEM283	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 161)	21,13	25,000	528,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.30			12.273,77

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 31 AJUSTE PH DIGESTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM284	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: PLASTOQUIMICA o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear: lechada de cal al 5% - Caudal: 30 m3/h - Altura manométrica: 15 m.c.a. - Velocidad bomba: 1.500 rpm - tipo cierre:doble mecánico - Tipo impulsor: semiabierto Materiales: - Baso difusor: PVC - Rodete: PVC - Eje: acero F-125 con camisa de PVC - Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 1,5 kw - Velocidad: 1.500 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 162)	2.655,25	2,000	5.310,50
2	PEM285	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 163)	583,38	2,000	1.166,76
3	PEM286	ud	Depósito para lechada de cal al 5% de concentración de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 5.000 litros - Diámetro: 1.500 mm - Longitud cilíndrica: 2.830 mm - Longitud total: 3.100 mm - Espesores (cilindro/fondo/cubierta): 6/6/5 mm Materiales: - Depósito: poliester con fibra de vidrio - Barrera química: resina bisfenolica ATLAC 382 - Refuerzo mecánico: resina ortoftálica Acabado: Según standar del fabricante (P - 164)	7.236,13	1,000	7.236,13

PRESUPUESTO

4	PEM287	ud	Electroagitador de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Producto agitar: lechada de cal 5% - Capacidad de la cuba: 5.000 litros - Posición trabajo: vertical - Tipo amarre: por brida - Tipo agitación: hélice turbina - Velocidad agitador: 99 r.p.m. - Diámetro agitador: 600 mm - Longitud eje: 2.500 mm Materiales: - Eje: acero inoxidable AISI 316 - Agitador: acero inoxidable AISI 316 Accionamiento por motor reductor eléctrico según Esp. Téc. 2.00.00.02 - Potencia: 0,75 kw - Velocidad: 1.500 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 165)	2.934,75	1,000	2.934,75
5	PEM288	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 166)	334,75	1,000	334,75
6	PEM289	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para ajuste de pH en digestores en DN 32 y DN 50, con parte proporcional de tes, codos, uniones, soportes, etc. (P - 167)	2.034,50	1,000	2.034,50
7	PEM290	ud	Conjunto de válvulas de bola, retención en DN 32 y DN 50 para ajuste de Ph en digestores (P - 64) (P - 168)	599,63	1,000	599,63
8	PEM291	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 169)	21,13	40,000	845,20
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.31			20.462,22

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 33 RETIRADA Y ALMACENAMIENTO DE GAS EN B.P.

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM299	ud	Caja purgadora de humedad contenida en el gas de digestión según las siguientes características: - Embocaduras: 2 DN 100 - Conexión: bridas DIN 2502 - Materiales: acero A 410 b Accesorios: - Grifo de purga - Válvula de aislamiento - Indicador de nivel visual (P - 170)	6.901,38	1,000	6.901,38
2	PEM300	ud	Trampa de llamas, de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Fluido: gas de digestión - DN 100 - Conexiones: bridas ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 171)	5.034,25	2,000	10.068,50

PRESUPUESTO

3	PEM301	ud	Válvula de seguridad a la presión y al vacio, de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Fluido: gas a digestión - DN 100 - Conexión: brida ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 172)	3.427,13	1,000	3.427,13
4	PEM302	ud	Ventómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: membrana - Diámetro de esfera: 160 mm Accesorios: - Tubo sifón - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 173)	497,25	1,000	497,25
5	PEM303	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316 L para almacenamiento de gas en baja presión en DN 100 y DN200 con parte proporcional de tes, codos, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 174)	10.656,75	1,000	10.656,75
6	PEM304	ud	Conjunto de válvulas de mariposa, compuerta, de DN 50, DN 100 y DN 150, con carrete desmontaje, carrete pasamuros, etc. para almacenamiento de gas en baja presión (P - 175)	4.745,00	1,000	4.745,00
7	PEM305	ud	Gasómetro tipo membrana para una presión de 200 m.c.a. y un volumen de 2.150 m3 compuesto por: - Diámetro: 17,20 m - Altura: 12,90 m - Diámetro exterior anillo anclaje: 14,90 - Incluyendo soplante para aire apoyo de 0,75 kw, válvula de seguridad, interruptor nivel ultrasónico. Acabado según standard del fabricante (P - 176)	151.784,75	1,000	151.784,75
8	PEM306	PA	A justicar para proyectos de legalización de todas las instalaciones de gas a realizar en la P.T.A.R. incluyendo: - Almacenamiento de gas en baja presión - Almacenamiento de gas en alta presión - Calderas - Recuperación de emergencia (P - 177)	40.625,00	1,000	40.625,00
9	PEM307	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 178)	21,13	180,000	3.803,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.33			232.509,16

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 34 GAS A CALDERAS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM308	ud	Motoventilador centrífugo de las siguientes características: - Marca: MOLVISA o equivalente - Tipo: radial de simple etapa - Fluido: gas de digestión - Caudal: 120 m3/h - Presión total: 500 mm.c.a. - Velocidad ventilador: 3.000 r.p.m. - Acoplamiento: directo Materiales: - Carcasa: acero laminado - Rodete: aluminio Accionamiento motor eléctrico - Potencia: 3,00 kw - Velocidad: 3.000 r.p.m. - Ejecución: antidefragante (Ex)d Acabado: Según standard del fabricante (P - 179)	7.861,75	3,000	23.585,25
2	PEM309	ud	Depósito para purgas de condensadores del gas de las siguientes características: - Capacidad: 5 litros - Material: chapa acero A 410 b (P - 180)	170,63	2,000	341,26
3	PEM310	ud	Rampa de gas para alimentación al quemador de las siguientes características: - DN 65 Compuesta por: - Válvula principal - Válvula de seguridad - Estabilizador de presión - Filtro de gas - Manómetro - Válvula de cierre rápido Acabado: - Según standard del fabricante (P - 312) (P - 181)	4.634,50	2,000	9.269,00
4	PEM311	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316 L para alimentación gas a calderas en DN 80 y DN 65 con parte proporcional de codos, tes, uniones, soportes, etc. (P - 182)	17.116,13	1,000	17.116,13
5	PEM312	ud	Conjunto de válvulas de mariposa, de bola en DN 65 y DN 20 para alimentación gas a calderas (P - 183)	2.153,13	4,000	8.612,52
6	PEM313	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 184)	21,13	100,000	2.113,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.34			61.037,16

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 37 ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM332	ud	Estación automática de preparación de polielectrolito de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Modelo: Polypack A-04-3000 El equipo está compuesto por los siguientes elementos: a) Conjunto depósito 3000 litros dividido en tres compartimentos, construido en acero inox. AISI 304, dotado de valvulería, regulado y caudalimetro b) Dosificador volumetrico de polielectrolito - Tipo: DP-32D-5L - Material: acero inox. AISI 304 - Accionamiento: motorreductor de 0,25 kw c) Dos electroagitadores - Material: acero inox. AISI 316 - Motorreductor: 0,37 kw d) Armario de control y automatismo Acabado: Según standard del fabricante (P - 185)	23.996,38	1,000	23.996,38
2	PEM333	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: polielectrolito al 0,2% - Caudal: 250-1500 l/h - Presión máxima: 12 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 70-268 r.p.m. - Tipo de impulsor: helicoidal - Tipo de cierre: mecánico Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Rotor: acero inoxidable AISI 316 / cromo duro - Estator: nitrilo - Transmisión: Eje flexible de titanio Accionamiento: motoreductor eléctrico con variador de frecuencia - Tipo: monobloc - Potencia: 0,55 kw - Velocidad: 1.450 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 186)	3.258,13	3,000	9.774,39
3	PEM334	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 187)	583,38	3,000	1.750,14
4	PEM335	ud	Medidor de caudal de area variable, de las siguientes características: - Marca: TECFLUID o equivalente - Graduación: 250-2500 l/h. - Presión máxima: 15 bar para una temperatura de 20 grados C - Conexiones: roscadas - Tolerancia: ± 1,25% final de escala Materiales: - Tubo de medida: Trogamid T - Flotador: PVDF Acabado: Según standard del fabricante (P - 188)	786,50	3,000	2.359,50
5	PEM336	ud	Mezclador estático de las siguientes características: - Servicio: mezclador de agua con dilución polielectrolito - DN 25 - Material: PVC Acabado: Según standard del fabricante (P - 189)	542,75	3,000	1.628,25

PRESUPUESTO

6	PEM337	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 190)	334,75	3,000	1.004,25
7	PEM338	ud	Conjunto de tuberías en PVC de DN 40 y DN 60 con válvulas de aislamiento de bola y de retención para alimentación, dosificación de polielectrolito a centrifugas (P - 191)	1.535,63	3,000	4.606,89
8	PEM339	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 192)	21,13	45,000	950,85
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.37			46.070,65

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 38 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS Y ALMACENAMIENTO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM013	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 2)	583,38	1,000	583,38
2	PEM340	ud	Centrifuga decantadora para deshidratación de fangos, de las siguientes características: - Marca: ALFA-LAVAL o equivalente - Producto: fangos urbanos biológicos - Caudal unitario 24,43 m3/h - Concentración entrada: 3% ms - Concentración salida: mínima 25% ms - Equipada con: . Rotor salido con eje horizontal de carga y desarga continuas . Accionamiento por motor de 30 kw, 400 v, IP 55 a 1500 rpm . Regulador velocidad diferencial por variador de frecuencia para accionar motor de 5,5 kw - Amortiguadores de vibración - Alarmas pro exceso de vibraciones - Alarma de sobrecarga o calentamiento de motor - Lubricación forzada por grasa - Protectores en las partes de rotación - Tubo de alimentación con adición de polielectrolito Materiales: - Partes rotantes en contacto con el producto: acero inoxidable AISI 316 - Carcasa: acero inoxidable AISI 316 - Bancada: acero al carbono y plataforma de acceso - Alabes: con plaquetas de tungsteno - Tapa: acero inoxidable 316 - Retenes: nitrilo - Cuadro control: con variador frecuencia para motor trasro de 5,5 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 193)	218.136,75	3,000	654.410,25

PRESUPUESTO

3	PEM341	ud	Transportador de tornillo sin-fin de las siguientes características: - Marca: QUILTON o equivalente - Disposicion: horizontal - Material a transportar: fangos deshidratados - Capacidad: 6-9 m3/h - Longitud transportador: 10 m. - Longitud total con motorreductor: 10,50 m - Diámetro hélice: 260 mm - Velocidad: 75 r.p.m. - Nº de bocas de carga: 3 Materiales: - Canal: acero inoxidable AISI 316 - Helice: acero st-52. Pletina 60 x 12 Accionamiento: motorreductor electrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,1 kw - Velocidad de salida: 1.450 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 194)	35.826,38	1,000	35.826,38
4	PEM345	ud	Silo almacenamiento de fangos de las siguientes características: - Forma: cilindro con fondo plano - Capacidad útil: 85 m3 - Diámetro: 3.500 mm - Altura cilindrica: 9.100 mm - Altura total desde terreno: 14.600 mm - Construcción chapa de acero S 275 JR con perfiles de refuerzos - Espesor fondo: 10 mm rigidizado Equipado con: - Estructura soporte y pies de apoyo en acero S 275 JR - Tubuladuras para carga y extractor - Bocas de hombre - Escalera de acceso a cubierta y platafoma intermedia - Extractor alternativo por grupo hidráulico - Potencia: 5,5 kw - Tornillo extractor fangos de Ø 400 mm hélice y de 3500 mm de longitud - Potencia: 5,5 kw - Accionamiento: motorreductor eléctrico (P - 197)	169.338,00	1,000	169.338,00
5	PEM346	ud	Cono para recogida de agua escurrida de la centrifuga con 1 m de tubería de acero inoxidable AISI 316 L (P - 198)	482,63	3,000	1.447,89
6	PEM347	ud	Conjuto de tuberías de acero inoxidable AISI 316 L para deshidratación y transporte de fangos en DN 200 y DN 125, con parte proporcional de codos, tes, uniones, soportes, etc. (P - 199)	12.733,50	1,000	12.733,50
7	PEM348	ud	Plataforma de mantenimiento en contorno de centrifugas mediante estructura de perfiles laminados A-42b, de dimensiones exteriores 8,70 x 4,20 m situada a 1,20 m de altura, incluso tramex, barandilla y escalera de acceso. - Acabado: Galvanizado en caliente (P - 200)	19.500,00	1,000	19.500,00
8	PEM349	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 201)	21,13	750,000	15.847,50

PRESUPUESTO

9	PEM343	ud	Variador de frecuencia de 11 kw de para variable - Marca: POWER ELECTRONICS o equivalente con señal de 4 ÷ 20 mA y señal de salida posición - Conmutador posición M-O-4 y potenciometro multivueltas para regulación manual (P - 196)	2.515,50	1,000	2.515,50
10	PEM342	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: fangos deshidratados - Caudal: 6 a 9 m3/h - Altura manómetrica: 8 bar - Velocidad de la bomba: 90 r.p.m. máximo - Tipo de impulsor: husillo excéntrico - Sellado del eje: empaquetadura - Conexión aspiración: 1000 x 360 mm (tolva recepción) - Conexión impulsión: DN 125 DIN 2533 PN 16 Materiales: - Cuerpo: GG25 - Rotor: acero de herramientas endurecido, cromado duro - Eje, accionamiento y biela: acero inoxidable AISI 316 Accionamiento: motorreductor variador eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 11 kw Protección contra el funcionamiento en seco Reductor: engranajes helicoidales de eje coaxiales Acabado: Según standard del fabricante (P - 195)	27.602,25	2,000	55.204,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.38			967.406,90

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 39 EQUIPAMIENTO EDIFICIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM352	ud	Polipasto eléctrico en Edificio de Digestión-Agitación, de las siguientes características: - Marca: VICINAY o equivalente - Capacidad: 1.600 Kg. - Recorrido polipasto: 29,50 m. - Velocidad elevación: 5 m/min. - Velocidad traslación: 20 m/min. - Mando: por botonera - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno Materiales: - Tambor: tubo acero semi-duro laminado - Armazón: acero - Bajera: acero estampado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 3 kw - Potencia motor traslación: 0,55 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 202)	12.675,00	1,000	12.675,00
2	PEM357	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 204)	21,13	250,000	5.282,50

PRESUPUESTO

3	PEM353	ud	Polipasto eléctrico en Edificio de Digestión-Calefacción: - Marca: VICINAY o equivalente - Capacidad: 1.600 Kg. - Recorrido polipasto: 8,0 m. - Velocidad elevación: 5 m/min. - Velocidad traslación: 20 m/min. - Mando: por botonera - Toma de corriente: por manguera plana de neopreno Materiales: - Tambor: tubo acero semi-duro laminado - Armazón: acero - Bajera: acero estampado Accionamiento: motorreductores eléctricos - Tipo: monobloc - Potencia motor elevación: 3 kw - Potencia motor traslación: 0,55 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 203)	10.887,50	1,000	10.887,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.39			28.845,00

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 41 RED DE DISTRIBUCIÓN AGUA INDUSTRIAL Y DE RIEGO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM368	ud	Grupo de presión de las siguientes características: - Marca: ERCOLE MARELLI o equivalente - Fluido a bombear: agua filtrada de tratamiento terciario de agua industrial - Caudal total: 100 m3/h. - Presión máx: 70 m.c.a. - Presión trabajo: 40 m.c.a. Formado por: - Dos bombas multicelulares verticales . Caudal unitario: 50 m3/h. . Presión: 70 m.c.a. . Cierre: mecánico - Construcción: cuerpo en fundición y rodete de Noryl - Accionamiento: motor eléctrico - Un depósito de membrana de 2 x 700 litros timbrado a 10 kg/cm2 - Un presostato regulado de 5,5 a 7 kg/cm2 - Un manómetro de 0-16 kg/cm2 - Un cuadro eléctrico Acabado: Según standard del fabricante (P - 205)	16.095,63	1,000	16.095,63
2	PEM369	ud	Filtro autolimpiante de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Modelo: FB-150 - Caudal: 60 m3/h - Fluido: agua clarificada - Luz malla: 0,2 mm - Concentración sólido: 35 ppm aprox. Accionamiento por motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,18 kw Acabado: Según standard del fabricante - Cuadro de control y maniobra para el autolimpiado del filtro con funcionamiento manual/automático, mediante temporizador, presostatos, válvula neumática de contralavado, etc. (P - 206)	17.823,00	1,000	17.823,00

PRESUPUESTO

3	PEM370	ud	Boca de riego de las siguientes características: - Marca: ODRIOZOLA o equivalente - Tipo: copa - DN 25 Incluyendo grifo acodado con conexión rápida tipo Barcelona Acabado: Según standard del fabricante (P - 207)	113,75	13,000	1.478,75
4	PEM371	ud	Aspersor emergente circular de las siguientes características: - Marca: SAFE-RAIN o equivalente - Diámetro de boquilla: 4 mm. - Caudal: 1,02 m3/h. - Radio de alcance: 12 m. - Barrido: 90º y 180º - Emergencia para riegos: 4 cm. - Conexión: roscada 3/4´´ Materiales: - Carcasa: Cycolac - Junta: neopreno - Muelles: acero inoxidable Acabado: Según standard del fabricante (P - 208)	110,50	140,000	15.470,00
5	PEM372	ud	Electroválvula para riego a 24 V, con arqueta en PVC de 0,2 x 0,2 x 0,3 m. (P - 209)	323,38	15,000	4.850,70
6	PEM373	ud	Manguera flexible de riego con racor de unión y lanzadera - DN 25 - Longitud: 20 m. (P - 210)	81,25	2,000	162,50
7	PEM374	ud	Manguera reforzada para limpieza de conducciones, con racores de unión en ambos extremos - DN 25 - Longitud: 20 m. (P - 211)	149,50	2,000	299,00
8	PEM375	ud	Conjunto de tubería de acero inoxidable AISI 316 L para grupo de presión en DN 125, DN 40, DN 25 y DN 100, con parte proporcional de codos, tes, uniones, etc. (P - 212)	6.816,88	1,000	6.816,88
9	PEM376	ud	Conjunto de válvulas de compuerta en DN 125 y DN 100, válvula de retención, carrete desmontaje, para grupo de presión (P - 213)	6.563,38	1,000	6.563,38
10	PEM377	ud	Conjunto de tubería de polietileno en DN 90, DN 50, DN 40, DN 25 para sistema de riego y agua industrial a equipos, con parte proporcional de codos, tes, uniones, etc. (P - 214)	14.028,63	2,000	28.057,26
11	PEM378	ud	Conjunto de válvulas de bola roscadas en DN 25 y DN 40 para el sistema de riego y agua industrial a equipos (P - 215)	5.104,13	2,000	10.208,26
12	PEM379	ud	Programador electrónico para riegos de las siguientes características: - Marca: SAFE-RAIN o equivalente - Número de estaciones: 12 - Duración del programa: 0-98 min. - Amplitud del programa: semanal que se repite cíclicamente - Selección tipo programa: 4 riegos con tiempos variables por estación y programa o riegos con tiempos iguales por estación y programa - Reloj digital - Teclado para programar - Señalización óptica - Dimensiones: 17 x 17 x 7,5 cm. (P - 220) (P - 216)	1.129,38	1,000	1.129,38
13	PEM380	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 217)	21,13	75,000	1.584,75

PRESUPUESTO

TOTAL	TÍTULO 3	01.02.41	110.539,49

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 44 DESODORIZACIÓN LÍNEA DE FANGOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM394	ud	Equipo de desodorización para el lavado de gases por via quimica, de capacidad 10.000 Nm3/h en Línea de fangos, formado por: - 2 ud Torre de lavado Scrubber en P.R.F.V. de dimensiones 600 mm de diámetro, 4.200 mm de alto y 5 mm de espesor, con 2000 mm de altura de rellenos tipo P-250/30 (anillo estructurado) y 1.800 l de capacidad de contenido liquido en fondo - 1 ud Ventilador aspirador centrifugo de caudal 10.000 Nm3/h a 20 mm.c.a. - 3 ud Bomba centrifuga de recirculación para un caudal de 80 m3/h y 25 m.c.a. cierre simple mecánico. Motor trifásico / Velocidad: 1450 r.p.m. / Protección: IP55 / Potencia: 11 kw / Aislamiento: clase F - 1 ud Deposito de preparación de acido sulfúrico de 150 l - 6 ud Bombas dosificadoras de hipoclorito sódico, hidróxido sodico y acido de 0-10 l/h - Tuberia de gases desde la 1ª Torre, conexión entre torres y chimenea en PRFV DN1200 - Tuberías para la recirculación - Tuberías para alimentación a las rampas de rociado - Válvulas aislamiento bombas, manómetros - Electroválvulas alimentación agua - Sistema de dosificación automatico - 2 ud Medidores de pH y 1 ud medidor de RX, incluso accesorios (P - 218)	103.187,50	1,000	103.187,50
2	PEM395	ud	Conjunto de tuberias en aspiración e impulsión del ventilador en Línea de fangos, mediante tuberia de polipropileno en diametros DN600 a DN250, longitud aproximada 10 m incluso accesorios. (P - 219)	5.687,50	1,000	5.687,50
3	PEM396	ud	Conjunto de conductos mediante tuberias de polipropileno para extracción del aire de los edificios y aparatos de la Línea de fangos en diametros DN600 a DN150 mm, etc., longitud aproximada 55 m, incluso válvulas de mariposa de accionamiento manual, tornilleria en acero inoxidable AISI-304 y accesorios. (P - 220)	11.578,13	5,000	57.890,65
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.44			166.765,65

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	RE001	u	Centro de transformación necesario para la potencia adicional prevista (P - 502)	176.085,00	1,000	176.085,00
2	RE002	u	Cuadros eléctricos de baja tensión (P - 503)	330.440,50	1,000	330.440,50
3	RE003	u	Grupo electrógeno de emergencia (P - 504)	36.829,00	1,000	36.829,00

PRESUPUESTO

4	RE004	u	Líneas de alimentación a cuadros (P - 505)	158.291,25	1,000	158.291,25
5	RE005	u	Alimentación a receptores (P - 506)	347.772,75	1,000	347.772,75
6	RE006	u	Alumbrado interior (P - 507)	89.862,50	1,000	89.862,50
7	RE007	u	Red de tierras (P - 508)	15.541,50	1,000	15.541,50
8	RE008	u	Automatismo y control (P - 509)	197.483,00	1,000	197.483,00
TOTAL	CAPÍTULO		01.03			1.352.305,50

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR. ESCENARIO 2020-2024
CAPÍTULO 04 OTROS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PDISEÑOOBRAS	u	Partida destinada a la redacción del proyecto constructivo (P - 1)	1.245.900,00	1,000	1.245.900,00
TOTAL	CAPÍTULO		01.04			1.245.900,00

ESCENARIO 2020-24

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NIVEL 3: TÍTULO 3			Importe
Título 3	01.01.00	REACTOR BIOLÓGICO ANOXIA-FACULTATIVA	721.826,12
Título 3	01.01.06	ARQUETA REPARTO DECANTADORES PRIMARIOS	51.852,33
Título 3	01.01.07	DECANTADORES PRIMARIOS	220.851,79
Título 3	01.01.08	ARQUETA DE BOMBEO FANGOS PRIMARIOS Y FLOTANTES	73.082,05
Título 3	01.01.09	REACTORES BIOLÓGICOS	458.987,09
Título 3	01.01.10	DECANTADORES SECUNDARIOS	323.764,92
Título 3	01.01.11	ARQUETA DE SALIDA DECANTADORES SECUNDARIO	8.156,82
Título 3	01.01.12	ARQUETA FANGOS RECIRCULACIÓN, EXCESO Y FLOTANTES	84.018,67
Título 3	01.01.15	ALMACENAMIENTO REACTIVOS DESINFECCIÓN	25.726,19
Título 3	01.01.16	ESPESADOR DE GRAVEDAD	141.050,65
Título 3	01.01.17	ESPESADOR DE FLOTACIÓN	74.165,66
Título 3	01.01.18	DIGESTORES ANAEROBIOS	785.717,14
Título 3	01.01.20	GASÓMETRO DE MEMBRANA BAJA PRESIÓN	62.112,14
Título 3	01.01.26	EDIFICIO DIGESTIÓN	275.067,94
Título 3	01.01.32	SILOS DE FANGOS DESHIDRATADOS	9.815,83
Título 3	01.01.33	DEPÓSITO GASÓLEO	33.298,81
Título 3	01.01.35	DESODORIZACIÓN LÍNEA DE FANGOS	24.485,00
Título 3	01.01.42	VARIOS	56.875,00
Capítulo	01.01	OBRA CIVIL	3.430.854,15
Título 3	01.02.03	MEDIDA CAUDAL AGUA A DECANTADORES PRIMARIOS	49.378,28
Título 3	01.02.04	DECANTACIÓN PRIMARIA Y BOMBEO DE FLOTANTES	150.353,32
Título 3	01.02.05	REACTORES BIOLÓGICOS	90.127,67
Título 3	01.02.07	DECANTACIÓN SECUNDARIA	141.666,95
Título 3	01.02.08	RECIRCULACIÓN FANGOS BIOLÓGICOS Y BOMBEO FLOTANTES	250.458,10
Título 3	01.02.10	BOMBEO A TRATAMIENTO TERCIARIO AGUA INDUSTRIAL	25.033,40
Título 3	01.02.11	TRATAMIENTO FISICO-QUÍMICO DECANTADOR LAMELAR	79.643,31
Título 3	01.02.12	TRATAMIENTO TERCIARIO. FILTRACIÓN	72.328,92
Título 3	01.02.13	DESINFECCIÓN POR HIPOCLORITO SÓDICO	38.299,66
Título 3	01.02.15	BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS	40.076,22
Título 3	01.02.16	BOMBEO DE FANGOS EXCESO TRATAMIENTO BIOLÓGICO	37.789,85
Título 3	01.02.17	TAMIZADO DE FANGOS PRIMARIOS	77.618,55
Título 3	01.02.18	ESPESADORES GRAVEDAD	96.855,03
Título 3	01.02.19	RETIRADA FANGOS ESPESADOS PRIMARIOS Y REBOSES	12.410,33
Título 3	01.02.20	ESPESAMIENTO FANGOS BIOLÓGICOS EN EXCESO	145.732,18
Título 3	01.02.22	ACONDICIONAMIENTO FANGOS. ESPESAMIENTO FLOTACIÓN	33.002,55
Título 3	01.02.26	EQUIPAMIENTO DIGESTORES	48.418,58
Título 3	01.02.27	AGITACIÓN Y TRASVASE FANGOS EN DIGESTORES	221.898,16
Título 3	01.02.30	EQUIPAMIENTO EDIFICIO DIGESTIÓN	12.273,77
Título 3	01.02.31	AJUSTE pH DIGESTORES	20.462,22
Título 3	01.02.33	RETIRADA Y ALMACENAMIENTO DE GAS EN B.P.	232.509,16
Título 3	01.02.34	GAS A CALDERAS	61.037,16
Título 3	01.02.37	ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN	46.070,65
Título 3	01.02.38	DESHIDRATACIÓN DE FANGOS Y ALMACENAMIENTO	967.406,90
Título 3	01.02.39	EQUIPAMIENTO EDIFICIOS	28.845,00
Título 3	01.02.41	RED DE DISTRIBUCIÓN AGUA INDUSTRIAL Y DE RIEGO	110.539,49
Título 3	01.02.44	DESODORIZACIÓN LÍNEA DE FANGOS	166.765,65
Capítulo	01.02	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	3.257.001,06
			6.687.855,21

NIVEL 2: CAPÍTULO			Importe
Capítulo	01.01	OBRA CIVIL	3.430.854,15
Capítulo	01.02	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	3.257.001,06
Capítulo	01.03	EQUIPOS ELÉCTRICOS	1.352.305,50
Capítulo	01.04	OTROS	1.245.900,00
Obra	01	Presupuesto PTAR. Escenario 2020-2024	9.286.060,71
			9.286.060,71

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NIVEL 1: OBRA			Importe
Obra	01	Presupuesto PTAR. Escenario 2020-2024	9.286.060,71
			9.286.060,71

ESCENARIO 2020-24

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		9,286,060.71
30 % UTILIDADES SOBRE 9,286,060.71.....		2,785,818.21
Subtotal		12,071,878.92
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	B/	12,071,878.92

Este presupuesto de ejecución por contrato asciende a la cantidad de:

(DOCE MILLONES SETENTA Y UNA MIL OCHOCIENTAS SETENTA Y OCHO BALBOAS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS)

ESCENARIO 2035

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 00 REACTOR BIOLÓGICO ANOXIA-FACULTATIVA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	REACTORANOX	m2	Obra civil asociada a la zona anóxica del reactor biológico (P - 272)	586,45	410,280	240.608,71
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.00			240.608,71

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 07 DECANTADORES PRIMARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC074	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 125)	7,35	2.385,000	17.529,75
2	POC075	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 126)	13,75	1.585,455	21.800,01
3	POC076	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 127)	6,34	799,545	5.069,12
4	POC077	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 128)	32,51	92,365	3.002,79
5	POC078	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 129)	150,25	75,700	11.373,93
6	POC079	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 130)	171,21	311,700	53.366,16
7	POC080	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 131)	118,63	17,175	2.037,47
8	POC081	m	Capa de mortero con resina epoxi, de 30 cm de ancho, para coronación en muros de decantadores. (P - 132)	42,21	85,765	3.620,14
9	POC082	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 133)	22,69	24,000	544,56
10	POC083	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 134)	36,74	67,325	2.473,52
11	POC084	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 135)	35,28	13,260	467,81
12	POC085	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 136)	36,34	61,690	2.241,81
13	POC086	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 137)	52,96	927,255	49.107,42

PRESUPUESTO

14	POC087	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 138)	1,41	28.053,000	39.554,73
15	POC088	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 139)	85,85	2,475	212,48
16	POC089	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 140)	79,09	2,520	199,31
17	POC090	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 141)	24,65	11,120	274,11
18	POC091	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 142)	23,78	90,965	2.163,15
19	POC092	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 143)	15,04	167,440	2.518,30
20	POC093	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 144)	19,68	167,440	3.295,22
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.07			220.851,79

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 09 REACTORES BIOLÓGICOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC111	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 145)	7,35	4.004,690	29.434,47
2	POC112	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 146)	13,75	3.512,100	48.291,38
3	POC113	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 147)	6,34	492,590	3.123,02
4	POC114	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 148)	32,51	132,090	4.294,25
5	POC115	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 149)	150,25	88,060	13.231,02
6	POC116	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 150)	171,21	856,960	146.720,12
7	POC117	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 151)	118,63	43,200	5.124,82
8	POC118	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 152)	22,69	63,780	1.447,17
9	POC119	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 153)	36,74	136,330	5.008,76
10	POC120	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 154)	35,28	1.662,880	58.666,41

PRESUPUESTO

11	POC121	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 155)	1,41	81.411,200	114.789,79
12	POC122	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 156)	336,64	66,200	22.285,57
13	POC123	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 157)	85,85	19,850	1.704,12
14	POC124	m	Escalera metálica galvanizada tipo barco, totalmente colocada. (P - 158)	112,49	15,930	1.791,97
15	POC125	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 159)	59,59	49,390	2.943,15
16	POC126	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 160)	23,83	5,500	131,07
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.09			458.987,09

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 10 DECANTADORES SECUNDARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC127	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 161)	7,35	5.120,000	37.632,00
2	POC128	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 162)	13,75	3.203,140	44.043,18
3	POC129	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 163)	6,34	1.916,860	12.152,89
4	POC130	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 164)	32,51	159,540	5.186,65
5	POC131	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 165)	150,25	124,400	18.691,10
6	POC132	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 166)	171,21	410,035	70.202,09
7	POC133	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 167)	183,23	0,160	29,32
8	POC134	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 168)	118,63	28,860	3.423,66
9	POC135	m	Capa de mortero con resina epoxi, de 30 cm de ancho, para coronación en muros de decantadores. (P - 169)	42,21	110,900	4.681,09
10	POC136	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 170)	22,69	30,400	689,78
11	POC137	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 171)	36,74	87,960	3.231,65

PRESUPUESTO

12	POC138	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 172)	35,28	27,600	973,73
13	POC139	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 173)	36,34	77,280	2.808,36
14	POC140	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 174)	52,96	1.068,400	56.582,46
15	POC141	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 175)	1,41	36.903,150	52.033,44
16	POC142	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 176)	85,85	3,300	283,31
17	POC143	m	Formación de peldaño con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, incluso enfoscado y pintado, totalmente acabado. (P - 177)	23,83	6,000	142,98
18	POC144	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 178)	23,78	116,095	2.760,74
19	POC145	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 179)	15,04	236,650	3.559,22
20	POC146	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 180)	19,68	236,650	4.657,27
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.10			323.764,92

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 18 DIGESTORES ANAEROBIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC252	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 181)	7,35	3.607,500	26.515,13
2	POC253	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 182)	13,75	2.394,620	32.926,03
3	POC254	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 183)	6,34	1.212,880	7.689,66
4	POC255	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 184)	32,51	95,020	3.089,10
5	POC256	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 185)	150,25	72,075	10.829,27
6	POC257	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 186)	171,21	1.001,800	171.518,18
7	POC258	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 187)	22,69	25,050	568,38

PRESUPUESTO

8	POC259	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 188)	36,74	160,025	5.879,32
9	POC260	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 189)	35,28	24,800	874,94
10	POC261	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 190)	36,34	129,835	4.718,20
11	POC262	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 191)	52,96	1.614,080	85.481,68
12	POC263	m3	Cimbra para apoyo de encofrado en bóvedas o losas situadas a más de 5,0 m de altura, con descimbrado. (P - 192)	15,53	5.813,700	90.286,76
13	POC264	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 193)	1,41	160.288,000	226.006,08
14	POC265	m	Escalera metálica compuesta por perfiles galvanizados para zancas, chapas para descansillos y huellas en acero galvanizado A 42-b, i/barandilla de acero inox. de 90 cm de altura, anclaje a paredes y suelo totalmente colocado. (P - 194)	827,45	14,200	11.749,79
15	POC266	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 195)	336,64	85,450	28.765,89
16	POC267	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 196)	85,85	8,160	700,54
17	POC268	m2	Fábrica de ladrillo macizo no visto de 1/2 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFL. (P - 197)	43,73	5,600	244,89
18	POC269	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 198)	23,78	83,560	1.987,06
19	POC270	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 199)	15,04	237,020	3.564,78
20	POC271	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 200)	19,68	237,020	4.664,55
21	POC272	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón de 0,24 m de espesor para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río, incluso p.p. de armaduras vertical y horizontal, relleno de hormigón HA-25/P/20/I, en formación de muros esbeltos, totalmente terminado, S/NTE-FFB-11 y NTE-EFB. (P - 201)	84,23	803,240	67.656,91
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.18			785.717,14

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 19 DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	POC273	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 202)	7,35	641,700	4.716,50
2	POC274	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 203)	13,75	506,320	6.961,90
3	POC275	m3	Relleno y compactación en zanjas y pozos con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 204)	6,34	135,380	858,31
4	POC276	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 205)	32,51	35,340	1.148,90
5	POC277	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 206)	150,25	23,560	3.539,89
6	POC278	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 207)	171,21	217,070	37.164,55
7	POC279	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 208)	183,23	1,750	320,65
8	POC280	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 209)	118,63	53,370	6.331,28
9	POC281	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 210)	36,74	48,830	1.794,01
10	POC282	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros), con paneles metálicos o fenólicos, colocado a cualquier altura, incluso velas, puntales, desencofrado y limpieza. (P - 211)	35,28	195,960	6.913,47
11	POC283	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 212)	37,43	17,330	648,66
12	POC284	m2	Encofrado curvo para soleras y cimentaciones, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza. (P - 213)	36,34	28,840	1.048,05
13	POC285	m2	Encofrado curvo para hormigón visto en alzado y estructuras totalmente colocado, incluso desencofrado y limpieza. (P - 214)	52,96	397,100	21.030,42
14	POC286	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 215)	1,41	19.536,300	27.546,18
15	POC287	m	Escalera metálica compuesta por perfiles galvanizados para zancas, chapas para descansillos y huellas en acero galvanizado A 42-b, i/barandilla de acero inox. de 90 cm de altura, anclaje a paredes y suelo totalmente colocado. (P - 216)	827,45	3,300	2.730,59
16	POC288	m	Barandilla de 100 cm de altura, de acero inoxidable AISI 316 de 2,5 mm de espesor y 43 mm de diámetro, con rodapié de 140 mm de altura y 3 mm de espesor, incluso placas de anclaje de 60 x 60 x 5 mm, colocada. (P - 217)	336,64	9,500	3.198,08
17	POC289	m2	Chapa estriada galvanizada de 6-7 mm. De espesor, incluso cercos y elementos de sujección, colocado. (P - 218)	85,85	4,620	396,63
18	POC290	m2	Fábrica de ladrillo macizo cara vista de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 219)	138,89	37,690	5.234,76
19	POC291	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 220)	24,65	47,550	1.172,11

PRESUPUESTO

20	POC292	m2	Tratamiento de fachada con mortero monocapa, acabado en superficie a elegir y limpieza de la misma para dejar visto el árido. (P - 221)	82,73	18,840	1.558,63
21	POC293	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 222)	57,03	11,160	636,45
22	POC294	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 223)	82,49	11,160	920,59
23	POC295	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 224)	38,79	13,400	519,79
24	POC296	m	Cargadero autoresistente formado por viguetas de hormigón pretensado doble T en puertas y ventanas, colocado. (P - 225)	18,61	4,700	87,47
25	POC297	m	Suministro y colocación de vierteaguas de piedra artificial de 20 x 5 cm, sentado con mortero de cemento 1:6, pulido y abrillantado, incluso goterón. (P - 226)	32,99	2,000	65,98
26	POC298	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 227)	3,99	47,550	189,72
27	POC299	ud	Rejilla de sumidero recogida de pluviales, en cubierta de edificios, colocada. (P - 228)	62,18	1,000	62,18
28	POC300	m	Tubería ligera de PVC en bajantes, de 110 mm de diámetro, incluso codos y piezas especiales, colocada. (P - 229)	20,30	4,000	81,20
29	POC301	m2	Suministro y colocación de ventanas o puertas cristaleras, fabricado con perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 230)	192,50	2,000	385,00
30	POC302	m2	Suministro y colocación de puerta, formado por perfiles de aluminio lacado, mate, colores varios, incluso cercos sistema de cierre, articulación con partes fijas y ayuda albañilería. (P - 231)	225,99	2,520	569,49
31	POC303	m2	Suministro y colocación de doble acristalamiento aislante (tipo Climalit), compuesto por dos lunas y cámara de aire de espesores 4/6/4, incluso galce y sellado. (P - 232)	93,44	2,000	186,88
32	POC304	m	Junta de estanqueidad mediante perfil elastómero extruído a base de materiales hidrófilos tipo butilo-caucho o resinas, colocado. (P - 233)	23,78	48,380	1.150,48
33	POC305	m	Tratamiento y sellado de juntas con masilla de caucho sintético, incluso material de relleno, colocado. (P - 234)	15,04	87,960	1.322,92
34	POC306	m	Banda elástica de PVC o similar, de 24 cm de ancho, con bulbo tubular, colocado. (P - 235)	19,68	87,960	1.731,05
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.19			142.222,77

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 21 QUEMADOR DE GAS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	POC323	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 236)	32,51	2,330	75,75
2	POC324	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 237)	150,25	1,550	232,89
3	POC325	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 238)	171,21	5,550	950,22
4	POC326	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 239)	22,69	5,220	118,44
5	POC327	m2	Encofrado plano para elementos horizontales (losas), sin pasadores, colocado hasta 5 m de altura, incluso puntales, cimbras, andamiaje desencofrado y limpieza. (P - 240)	36,74	1,000	36,74
6	POC328	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 241)	37,43	6,450	241,42
7	POC329	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 242)	1,41	388,500	547,79
8	POC330	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 243)	79,09	24,990	1.976,46
9	POC331	m2	Enfoscado maestreado con mortero 1:6 de cemento y arena de río. (P - 244)	24,65	43,640	1.075,73
10	POC332	m2	Forjado de vigueta prefabricada y bovedilla cerámica, incluso hormigón en capa de compresión y relleno de senos, aceros negativos, parrilla de reparto, conectores p/p zunchos, puntales, etc., totalmente acabado, para una longitud de vigueta máxima de 6,5 m. (P - 245)	57,03	5,720	326,21
11	POC333	m2	Cubierta formada por base de hormigón celular y rasanteo de 8 cm de media, capa de mortero de 2 cm de espesor, doble tela de impermeabilización y acabado con baldosín catalán. (P - 246)	82,49	5,720	471,84
12	POC334	m	Suministro y colocación de albardilla de 30 x 5 cm con doble goterón, en piedra artificial, sentada con mortero de cemento 1:6, totalmente colocado. (P - 247)	38,79	9,600	372,38
13	POC335	m2	Pintura plástica en paramentos verticales y horizontales. (P - 248)	3,99	43,640	174,12
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.21			6.599,99

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 32 SILOS DE FANGOS DESHIDRATADOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC673	m3	Excavación en cimentaciones en terreno de tránsito, con medios mecánicos, sin agotamiento, incluso carga. (P - 249)	7,35	49,280	362,21
2	POC674	m3	Transporte a vertedero a cualquier distancia, de productos sobrantes de la excavación, incluso canón de vertido. (P - 250)	13,75	31,420	432,03
3	POC675	m3	Relleno y compactación en cimentaciones con productos seleccionados procedentes de la excavación. (P - 251)	5,24	17,860	93,59

PRESUPUESTO

4	POC676	m3	Subbase de grava y arena (zahorra natural), extendida y compactada. (P - 252)	32,51	4,960	161,25
5	POC677	m3	Hormigón en masa HM-15/P/20/I fabricado con cemento tipo CEM I-32, tamaño máximo del árido 20 mm para capa de limpieza, colocado y vibrado. (P - 253)	150,25	10,945	1.644,49
6	POC678	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en soleras, cimentación, muros y losas colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 254)	171,21	19,845	3.397,66
7	POC679	m3	Hormigón para armar HA-30/B/20/II b+Qb fabricado con cemento tipo CEM I-42,5 tamaño máximo del árido 20 mm, en vigas y pilares, colocado, vibrado, curado y acabado. (P - 255)	183,23	1,350	247,36
8	POC680	m3	Mortero de cemento en recrecido de soleras con cemento tipo CEM I y arena de río. (P - 256)	118,63	0,100	11,86
9	POC681	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza de los mismos. (P - 257)	22,69	10,080	228,72
10	POC682	m2	Encofrado plano en vigas y pilares con paneles metálicos o fenólicos, cimbras, desencofrado y limpieza. (P - 258)	37,43	9,000	336,87
11	POC683	kg	Acero en barras corrugadas B-500-S para armaduras de límite elástico 500 N/mm2, incluso cortado, elaboración, colocación, etc., según peso teórico. (P - 259)	1,41	1.763,100	2.485,97
12	POC684	m2	Rejilla metalica galvanizada tipo ´´tramex´´ de 30x30 - 40-2, incluso marco de perfiles laminados, totalmente colocada. (P - 260)	59,59	0,640	38,14
13	POC685	m2	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, tomado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río S/NTE-FFLPTL y NBE-FL-90. (P - 261)	79,09	4,750	375,68
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.32			9.815,83

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL
TÍTULO 3 42 VARIOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	POC808	PA	A justificar ayudas albañilería, equipos mecánicos y eléctricos en P.T.A.R. (P - 262)	56.875,00	1,000	56.875,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.01.42			56.875,00

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 04 DECANTACIÓN PRIMARIA Y BOMBEO DE FLOTANTES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM049	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento, reparto a decantadores primarios - Ancho: 0,80 m - Altura: 0,80 m - Altura de las guías: 1,80 m - Carga agua: 3,00 m - Altura plataforma: 3,90 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 3,80 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 2)	9.876,75	1,000	9.876,75
2	PEM050	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 3)	121,88	3,000	365,64
3	PEM051	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecucion: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: agua con espumas y flotantes de decantadores - Caudal: 10 m3/h. - Altura manométrica: 5 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 rpm. - Tipo de impulsor: vortex - Paso libre de sólidos: 40 mm. - Rendimiento hidráulico: 28,6% - Tipo de cierre: junta mecánica carburo-silicio Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 2,20 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard fabricante (P - 4)	1.366,63	1,000	1.366,63
4	PEM052	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 5)	583,38	3,000	1.750,14

PRESUPUESTO

5	PEM053	ud	Electroagitador sumergido de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Diámetro de la hélice: 300 mm. - Velocidad de la hélice: 904 rpm. - Servicio: arqueta espumas Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Hélice: acero inoxidable AISI 316 - Sistema de elevación por torno con cable acero galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,50 kw (P - 6)	5.713,50	1,000	5.713,50
6	PEM054	ud	Mecanismo decantador primario para instalar en tanque de hormigón de planta circular, de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Tipo: de rasquetas - Tracción: periferica - Diámetro del tanque: 27,00 m. - Altura líquido: 3,50 m. Puente: - Longitud: 18,00 m. aprox. - Ancho útil: 1,00 m. Punto de giro: - Tipo: mesa giratoria - Toma de corriente: anillos rozantes Cilindro de alimentación: - Diámetro: 3,40 m. - Altura: 1,50 m. Brazos barrido fondo: - Tipo: radial + 1/3 radio - Cantidad: 4 Recogida de flotantes - Tipo: caja sumergida 0,80 x 0,60 m regulable Deflector de aluminio anodizado Materiales: - Estructuras: acero A 410b galvanizado en caliente segun UNE 37.501 - Pasarela: tramex galvanizado - Barandilla: acero inoxidable AISI 304 - Deflector y vertedero: aluminio anodizado - Recogida flotantes: acero inoxidable AISI 304 Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,37 kw - Velocidad de salida: 3 cm/seg (P - 7)	92.990,63	1,000	92.990,63
7	PEM055	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 8)	121,88	39,900	4.863,01
8	PEM056	ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - DN 150 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: neumatico Materiales: - Cuerpo: fundición - Manguito: neopreno Acabado:- Según standard fabricante (P - 9)	978,25	1,000	978,25

PRESUPUESTO

9	PEM057	ud	Electroválvula de tres vías para aire, de las siguientes características: - Marca: JOUCOMATIC o equivalente - Número de vías: 3 - Posición en reposo: cerrada - Paso: 3/8´´ - Bobina a 220 v - 50 Hz - Conexión: roscada Materiales: - Cuerpo: latón - Asientos: perburan Acabado:- Según standard fabricante (P - 10)	393,25	1,000	393,25
10	PEM058	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L en DN65, DN 80, DN 100, DN 150 para bombeo de espumas incluyendo uniones, tes, codos, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 11)	5.801,25	1,000	5.801,25
11	PEM059	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 80, DN 100 y DN 150, con carrete desmontaje y válvulas de retención para bombeo de espumas (P - 12)	4.697,88	1,000	4.697,88
12	PEM060	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 13)	152,75	3,000	458,25
13	PEM061	ud	Conjunto de tuberías y accesorios en teflón para servicio aire a las electroválvulas (P - 14)	1.472,25	1,000	1.472,25
14	PEM062	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L, para salida fangos primarios DN 250, con parte proporcional de codos, tes, uniones, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 15)	7.223,13	2,000	14.446,26
15	PEM063	ud	Válvula de mariposa de las siguientes caracteristicas: - Marca: BELGICAST o equivalente - DN 250 - PN 6 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: manual por palanca Materiales: - Cuerpo: fundición de hierro GGG-40 - Disco: fundición nodular GGG-40 - Eje: acero inoxidable AISI 420 (P - 16)	671,13	1,000	671,13
16	PEM064	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 17)	334,75	2,000	669,50
17	PEM065	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 132) (P - 18)	334,75	2,000	669,50
18	PEM066	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 19)	21,13	150,000	3.169,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.04			150.353,32

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 05 REACTORES BIOLÓGICOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM067	ud	Compuerta canal de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: aislamiento desarenadores - Ancho canal: 0,80 m - Alto: 1,10 m - Carga agua: 0,90 m - Altura de las guías: 2,00 m - Longitud del husillo: 2,30 m - Número de husillos: 1 ud - Estanqueidad: 3 lados Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre estanqueidad inferior: neopreno - Cierre estanqueidad laterales y superior: doble inox-láton (P - 20)	5.708,63	1,000	5.708,63
2	PEM068	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio:interconexión de líneas de entrada - Ancho: 0,90 m - Altura: 0,90 m - Altura de las guías: 2,00 m - Carga agua: 2,15 m - Altura plataforma: 3,00 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 2,40 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 21)	10.778,63	1,000	10.778,63
3	PEM069	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio:interconexión balsas salida - Ancho: 0,90 m - Altura: 0,90 m - Altura de las guías: 2,00 m - Carga agua: 2,75 m - Altura plataforma: 3,70 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 3,70 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 22)	9.433,13	3,000	28.299,39

PRESUPUESTO

4	PEM070	ud	Compuerta fondo mural de las siguientes características: - Marca: ORBINOX o equivalente - Servicio: alimentación decantadores secundarios - Ancho: 1,00 m - Altura: 1,00 m - Altura de las guías: 2,20 m - Carga agua: 4,50 m - Altura plataforma: 6,70 m - Estanqueidad: 4 lados - Número de husillos: 1 ud - Longitud husillo: 5,70 m Accionamiento: - Manual por volante Materiales: - Tablero: acero inoxidable AISI 316 - Marco guía: acero inoxidable AISI 316 - Husillo: acero inoxidable AISI 316 - Cierre de estanqueidad inferior: neopreno - Cierres de estanqueidad laterales y superior: doble inox-latón (P - 23)	11.058,13	1,000	11.058,13
5	PEM071	ud	Defectores entrada a biológico de las siguientes características: - Altura: 1 m - Ancho: 2 m - Espesor: 4 mm Material: - Acero 410b galvanizado en caliente (P - 24)	1.751,75	2,000	3.503,50
6	PEM072	ud	Electroagitador sumergible de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Servicio: acelerador de agua en el biológico, zona aerobia inicial - Dimensiones de la balsa: 15 x 4,90 m - Posición de trabajo: horizontal sumergido - Tipo de amarre: por soporte guía - Velocidad del agitador: 894 r.p.m. - Diámetro del agitador: 300 mm. - Sistema elevación: doble mastil, perfil cuadrado con placas de anclaje y polipasto manual, acero A 410b galvanizado Materiales: - Eje: Acero inox. 1.4021 (AISI 316) - Carcasa: GG25 - Hélice: acero inox. AISI 316 - Guías y polipasto: acero A 410b galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Protección: IP-68 - Potencia: 4,09 kw Acabado: - Según standard del fabricante (P - 25)	10.994,75	1,000	10.994,75
7	PEM073	m	Defector de salida del reactor biológico de las siguientes características: - Altura: 0,60 m - Espesor: 4 mm - Material: aluminio anodizado (P - 26)	393,25	12,000	4.719,00
8	PEM074	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 269) (P - 27)	121,88	12,000	1.462,56
9	PEM075	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 200, carrete de desmontaje DN 200, carretes pasamuros DN 200 para vaciado de reactores (P - 28)	8.099,00	1,000	8.099,00

PRESUPUESTO

10	PEM076	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L de DN 200 incluyendo, uniones, tes, codos, bridas-enchufe, etc., para vaciado de reactores (P - 29)	4.658,88	1,000	4.658,88
11	PEM077	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 30)	21,13	40,000	845,20
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.05			90.127,67

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 07 DECANTACIÓN SECUNDARIA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM104	ud	Mecanismo decantador secundario para instalar en tanque de hormigón de planta circular, de las siguientes características: - Marca: FILTRAMASA o equivalente - Tipo: de rasquetas - Tracción: periferica - Diámetro del tanque: 35,00 m. - Altura líquido: 3,50 m. Puente: - Longitud: 23,50 m. aprox. - Ancho útil: 1,00 m. Punto de giro: - Tipo: caja sumergible 0,8 x 0,60 m regulable - Toma de corriente: anillos rozantes Cilindro de alimentación: - Diámetro: 3,40 m. - Altura: 1,50 m. Brazos barrido fondo: - Tipo: radial+ 1/3 radio - Cantidad: 4 Recogida de flotantes - Tipo: caja sumergida 0,80 x 0,60 m regulable Deflector aluminio anodizado Materiales: - Estructuras: acero A 410b galvanizado en caliente segun UNE 37.501 - Pasarela: tramex galvanizado - Barandilla: acero inoxidable AISI 304 - Deflector y vertedero: aluminio anodizado - Recogida flotantes: acero inoxidable AISI 304 Accionamiento: motorreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 0,37 kw - Velocidad de salida: 3 cm/seg (P - 31)	65.279,50	2,000	130.559,00
2	PEM105	m	Vertedero de las siguientes características: - Altura: 200 mm. - Espesor: 4 mm. - Material: aluminio anodizado (P - 32)	121,88	52,500	6.398,70

PRESUPUESTO

3	PEM106	ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - DN 150 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: neumatico Materiales: - Cuerpo: fundición - Manguito: neopreno Acabado:- Según standard fabricante (P - 33)	978,25	1,000	978,25
4	PEM107	ud	Electroválvula de tres vías para aire, de las siguientes características: - Marca: JOUCOMATIC o equivalente - Número de vías: 3 - Posición en reposo: cerrada - Paso: 3/8´´ - Bobina a 220 v - 50 Hz - Conexión: roscada Materiales: - Cuerpo: latón - Asientos: perburan Acabado: Según standard del fabricante (P - 34)	393,25	2,000	786,50
5	PEM108	ud	Conjunto de tuberías y accesorios en teflón para servicio aire a las electroválvulas (P - 35)	1.472,25	2,000	2.944,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.07			141.666,95

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 11 TRATAMIENTO FISICO-QUÍMICO DECANTADOR LAMELAR

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM135	ud	Modulo de decantación lamelar para tratamiento fisico-quimico, compuesto por: -1 ud deposito rectangualr de 6,28 x 2,50 x 2,89 m con dos tolvas inferiores de contentración de fangos. - 1 ud camara de mezcla rapida de reactivos provista de agitador rápido. - 1 ud camara de floculación provista de un electroagitador lento de helice. - 1 ud cámara de decantacióndе dimensiones: 3,23 x 2,38 x 2,60 m con una superficie total de placas lamelares proyectada de 75,10 m2. - Material: PRFV o Estructura metalica recubierta de PRFV o Itratamiento similar de impermeabilización. (P - 36)	20.312,50	1,000	20.312,50
2	PEM136	ud	Depósito para almacenamiento de sulfato alumina al 40% de concentración de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 5 m3 - Diámetro: 1,60 m - Espesores (cilindro/fondo): 3/6 mm Materiales: - Depósito: PRFV - Barrera química: resina bisfenolica - Refuerzo mecánico: resina ortoflalica Acabado: Según standar del fabricante (P - 37)	2.396,88	1,000	2.396,88

PRESUPUESTO

3	PEM137	ud	Bomba dosificadora para sulfato alumina al 13% de concentración de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Tipo: GA25.P4T3 - Carrera: 6 mm - Cadencia: 72 gpm - Caudal regulable: 5 a 40 l/hora - Contrapresión máx: 7 bar Materiales: - Membrana: PTFE - Cuerpo de polipropileno - Asiento de PVDF - Bolas de cerámica - Motor eléctrico (según Esp. Téc. 2.00.00.02) - Potencia: 0,12 kw Acabado - Según standard del fabricante (Resto de características según Esp. Téc. 2.20.30.05) (P - 278) (P - 38)	1.543,75	2,000	3.087,50
4	PEM138	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: PLASTOQUIMICA o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear: sulfato alumina - Caudal: 0,5 - 6,0 l/h - Altura manométrica: 8 m.c.a. - Velocidad bomba: 2.900 rpm - tipo cierre:doble mecánico - Tipo impulsor: semiabierto Materiales: - Baso difusor: PVC - Rodete: PVC - Eje: acero F-125 con camisa de PVC - Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 0,12 kw - Velocidad: 2.900 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 39)	1.746,88	2,000	3.493,76
5	PEM139	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 40)	583,38	1,000	583,38
6	PEM140	ud	Estación automática de preparación de polielectrolito de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Modelo: Polypack A-05-700 El equipo está compuesto por los siguientes elementos: a) Conjunto depósito 700 litros dividido en tres compartimentos, construido en acero inox. AISI 304, dotado de valvulería, regulado y caudalimetro b) Dosificador volumetrico de polielectrolito - Tipo: DP-32D-3L - Material: acero inox. AISI 304 - Accionamiento: motorreductor de 0,25 kw c) Dos electroagitadores - Material: acero inox. AISI 316 - Motorreductor: 0,37 kw d) Armario de control y automatismo Acabado: Según standard del fabricante (P - 41)	15.996,50	1,000	15.996,50

PRESUPUESTO

7	PEM141	ud	Bomba dosificadora para polielectrolito al 13% de concentración de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Tipo: GA25.P4T3 - Carrera: 6 mm - Cadencia: 72 gpm - Caudal regulable: 5 a 40 l/hora - Contrapresión máx: 5 bar Materiales: - Membrana: PTFE - Cuerpo de polipropileno - Asiento de PVDF - Bolas de cerámica - Motor eléctrico - Potencia: 0,25 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 42)	2.187,25	2,000	4.374,50
8	PEM142	ud	Conjunto tuberías de PVC de DN 25 y DN 15 con válvula alislamiento tipo bola, para alimentación de sulfato alumina al físico-químico (P - 43)	1.802,13	1,000	1.802,13
9	PEM143	ud	Conjunto tuberías de PVC de DN 25 y DN 15 con válvula alislamiento tipo bola, para alimentación de polielectrolito al físico-químico (P - 44)	1.802,13	1,000	1.802,13
10	PEM144	ud	Conjunto de tuberías en PVC, DN 100, DN 50, incluyendo codos, tes, uniones, etc., para purga fangos del modulo de decantación lamelar (P - 45)	926,25	2,000	1.852,50
11	PEM145	ud	Conjunto de tubería recogida agua decantada en tubería PVC de DN 150 y carrete pasamuros DN 150 (P - 46)	1.841,13	2,000	3.682,26
12	PEM146	ud	Depósito para almacenar fangos del tratamiento terciario, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 30 m3 - Disposición: Horizontal enterrado - Diámetro: 2,90 m - Longitud cilíndrica: 4,60 m - Espesores (cilindro/fondo): 3/6 mm Materiales: - Depósito: PRFV - Barrera química: resina bisfenolica - Refuerzo mecánico: resina ortoflalica Acabado: Según standard del fabricante (P - 47)	8.896,88	1,000	8.896,88

PRESUPUESTO

13	PEM147	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Ejecucion: sumergible - Instalación: fija - Fluido a bombear: fangos de tratamiento terciario agua industrial - Caudal: 15 m3/h. - Altura manométrica: 7 m.c.a. - Velocidad de la bomba: 2.900 rpm. - Tipo de impulsor: vortex - Paso libre de sólidos:40 mm. - Rendimiento hidráulico: 30,8% - Tipo de cierre: junta mecánica carburo-silicio Materiales: - Carcasa: fundición GG-25 - Rodete: fundición GG-25 - Eje: acero inoxidable AISI420 Accionamiento: motor eléctrico trifasico - Potencia: 1,5 kw - Velocidad: 2.900 r.p.m. - Aislamiento: clase F Acabado: Según standard del fabricante (P - 48)	1.366,63	2,000	2.733,26
14	PEM148	ud	Conjunto de tuberías de PEAD en DN 80, DN 100, para bombeo de fangos de tratamiento terciario incluyendo uniones, tes, codos, bridas-enchufables, soportes, etc. (P - 49)	5.191,88	1,000	5.191,88
15	PEM149	ud	Conjunto de válvulas de compuerta DN 80 y DN 100, con carrete desmontaje y válvulas de retención para bombeo fangos de tratamiento terciario (P - 50)	1.852,50	1,000	1.852,50
16	PEM150	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 51)	21,13	75,000	1.584,75
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.11			79.643,31

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 14 MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRATADA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM162	m	Vertedero lineal para medida de caudal instalado en muro de hormigon con fijación regulable, de las siguientes características: - Longitud del muro: 1,90 m - Longitud banda de medida: 1,00 m - Altura maxima de nivel de agua: 0,65 m - Altura de chapa: 1.200 mm. - Anchura banda de medida: 1.000 mm - Espesor: 4 mm. - Material: acero inoxidable AISI 316 L - Dotado de regleta de medida graduada y visible desde el exterior con soporte y fijación regulable. (P - 52)	650,00	1,900	1.235,00
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.14			1.235,00

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 19 RETIRADA FANGOS ESPESADOS PRIMARIOS Y REBOSES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM188	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, carrete desmontaje, carrete pasamuros DN 200 para retirada de fangos de espesadores (P - 53)	5.040,75	1,000	5.040,75
2	PEM189	ud	Conjunto tubería acero inoxidable AISI 316 L para retirada de fangos y reboses de espesadores DN 200 (P - 54)	1.269,13	1,000	1.269,13
3	PEM190	ud	Válvula de manguito elástico de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - DN 200 - Conexiones: bridas DIN 2502 - Accionamiento: hidráulico Materiales: - Cuerpo: fundición - Manguito: neopreno Acabado: - Según standard del fabricante (P - 55)	1.163,50	2,000	2.327,00
4	PEM191	ud	Electroválvula de tres vías para aire, de las siguientes características: - Marca: JOUCOMATIC o equivalente - Número de vías: 3 - Posición en reposo: cerrada - Paso: 3/8´´ - Bobina a 220 v - 50 Hz - Conexión: roscada Materiales: - Cuerpo: latón - Asientos: perburan Acabado: Según standard del fabricante (P - 56)	393,25	2,000	786,50
5	PEM192	ud	Conjunto de tuberías y accesorios en teflón para servicio aire a las electroválvulas (P - 57)	1.472,25	1,000	1.472,25
6	PEM193	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 58)	334,75	2,000	669,50
7	PEM194	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 59)	21,13	40,000	845,20
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.19			12.410,33

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 25 BOMBEO DE FANGOS MIXTOS ESPESADOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM221	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: SEEPEX o equivalente - Fluido a bombear: fangos espesados al 3÷5% a digestión - Caudal: 5-15 m3/h - Altura manométrica: 30 mca - Tipo de impulsor: tornillo helicoidal - Tipo de cierre: mecánico Materiales: - Cuerpo: fundición GG 25 - Rotor: acero de herramientas/cromo duro - Estator: nitrilo perbunan - Transmisión: flexible inox. 43S29 cubierto de kynar - Eje: acero inoxidable AISI 431 Accionamiento: motoreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 5,5 kw - Velocidad: 1.450 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 60)	4.077,13	3,000	12.231,39
2	PEM222	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 285) (P - 61)	583,38	3,000	1.750,14
3	PEM223	ud	Variador electrónico de frecuencia de 5,50 kw de par constante en armario metálico. - Marca: POWER ELECTRONICS o equivalente con señal entrada 4 ÷ 20 mA y señal salida posición - Conmutador posición M-O-A y potensiómetro multivuelta para regulación manual. - Protección armario IP54 (P - 62)	1.605,50	3,000	4.816,50
4	PEM224	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316 L para bombeo de fangos mixtos espesados en DN 100 y DN150, con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 63)	7.211,75	1,000	7.211,75
5	PEM225	ud	Conjunto de válvulas de compuerta, retención en DN 100 y DN 150, carrete desmontaje, carrete pasamuros para el bombeo de fangos mixtos espesados (P - 64)	7.744,75	1,000	7.744,75
6	PEM226	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 65)	334,75	3,000	1.004,25
7	PEM227	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 66)	21,13	125,000	2.641,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.25			37.400,03

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

PRESUPUESTO

TÍTULO 3 26 EQUIPAMIENTO DIGESTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM228	ud	Entrada lateral de hombre de las siguientes características: - Diámetro: 800 mm Materiales: - Carrete: AISI 316L - Tapa de cierre: acero al carbono (P - 67)	2.668,25	1,000	2.668,25
2	PEM229	ud	Entrada superior de hombre de las siguientes características: - Diámetro: 800 mm Materiales: - Carrete: AISI 316L - Tapa de cierre: acero al carbono (P - 68)	2.668,25	1,000	2.668,25
3	PEM230	ud	Mirilla de inspección doble de las siguientes características: - Tipo: cristal interior con limpiamirilla - Dimensiones: 0,80 x 0,40 m Materiales: - Carrete: AISI 316L - Resto: acero al carbono (P - 69)	3.006,25	1,000	3.006,25
4	PEM231	ud	Trampa de llamas, de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Fluido: gas de digestión - DN 100 - Conexiones: bridas ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 70)	5.034,25	1,000	5.034,25
5	PEM232	ud	Válvula de seguridad a la presión y al vacio, de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Fluido: gas a digestión - DN 100 - Conexión: brida ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 71)	3.427,13	1,000	3.427,13
6	PEM233	ud	Ventómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: membrana - Diámetro de esfera: 160 mm Accesorios: - Tubo sifón - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 72)	497,25	1,000	497,25
7	PEM234	ud	Válvula de anillos de las siguientes características: - DN 150 - Conexión: DIN 2502 - Material: acero (P - 73)	1.119,63	2,000	2.239,26
8	PEM235	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 74)	334,75	5,000	1.673,75
9	PEM236	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para alimentación digestores en DN 200, DN 150 y DN 100 con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 75)	22.724,00	0,500	11.362,00

PRESUPUESTO

10	PEM237	ud	Conjunto de válvulas de compuerta en DN 150 y DN 100, carrete de desmontaje y carrete pasamuros, etc., para alimentación a digestores (P - 76)	24.288,88	0,500	12.144,44
11	PEM238	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 77)	21,13	175,000	3.697,75
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.26			48.418,58

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 27 AGITACIÓN Y TRASVASE FANGOS EN DIGESTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM239	ud	Columna central de las siguientes características: - Servicio: aspiración agitación digestores - DN 500 - Altura: 2.250 mm - Nº de entradas: 2 ud - Fijación: brida base - Material: acero inoxidable AISI 316L (P - 226) (P - 78)	3.822,00	1,000	3.822,00
2	PEM240	ud	Colector construido en tubería de acero inoxidable AISI 316L uniones y accesorios - Servicio: aspiración e impulsión bombas agitación digestores - Diámetro principal: 500 mm - Ramal de entrada: 1 de DN 500 - Ramal de salida: 2 de DN 500 (P - 79)	12.021,75	2,000	24.043,50
3	PEM241	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: EGGER o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear: fangos de digestión - Caudal: 950 m3/h - Altura manométrica: 3,5 m.c.a. - Velocidad bomba: 730 r.p.m. - Tipo impulsor: abierto 5 alabes - Paso libre sólidos: 52 mm - Tipo cierre: mecánico Q1Q1PGG Materiales: - Carcasa: GGG50 - Rodete: GG20 - Eje: Ck 45 Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 20 kw - Velocidad: 1.450 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 80)	39.916,50	3,000	119.749,50
4	PEM242	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 81)	583,38	2,000	1.166,76

PRESUPUESTO

5	PEM243	ud	Tobera de las siguientes características: - Servicio: rotura de costra en digestores - Diámetro superior: 500 mm - Diámetro inferior: 400mm - Conexión: brida DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316L (P - 82)	3.885,38	1,000	3.885,38
6	PEM244	ud	Tobera de las siguientes características: - Servicio: agitación digestores - Diámetro superior: 400 mm - Diámetro inferior: 250 mm - Conexión: brida DIN 2502 - Material: acero inoxidable AISI 316L (P - 83)	2.780,38	2,000	5.560,76
7	PEM245	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para agitación de fangos en digestores de DN 500 y DN 400, con parte proporcional de codos, tes, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 84)	23.531,63	0,500	11.765,82
8	PEM246	ud	Conjunto de válvulas mariposa, carrete desmontaje de DN 500 y DN 400, carrete pasamuros, etc., para agitación fangos en digestores (P - 85)	76.700,00	0,500	38.350,00
9	PEM247	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 86)	334,75	2,000	669,50
10	PEM248	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: trasvase de fangos digestores - Caudal: 50 m3/h - Altura manométrica: 10 m.c.a. - Velocidad: 319 r.p.m. - Tipo de impulsor: helicoidal - Tipo de cierre: mecánico en c. silicio Materiales: - Cuerpo: fundición gris GG 25 - Rotor: acero inoxidable AISI 316 / cromo duro - Estator: nitrilo - Transmisión: Eje flexible de titanio Accionamiento: motoreductor eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 5,5 kw - Velocidad: 1.500 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 87)	8.313,50	0,500	4.156,75
11	PEM249	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para trasvase de fangos entre digestores de DN 250 y DN 150 con parte proprocional de codos, tes, uniones, bridas-enchufe, soportes, etc. (P - 88)	2.158,00	0,500	1.079,00
12	PEM250	ud	Conjunto de válvulas de compuerta y retención de DN 250 y DN 150, carrete de desmontaje, etc., para trasvase de fangos entre digestores (P - 89)	5.789,88	0,500	2.894,94
13	PEM251	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 (P - 90)	21,13	225,000	4.754,25
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.27			221.898,16

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 31 AJUSTE PH DIGESTORES

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM284	ud	Grupo motobomba centrífuga de las siguientes características: - Marca: PLASTOQUIMICA o equivalente - Ejecución: horizontal - Fluido a bombear: lechada de cal al 5% - Caudal: 30 m3/h - Altura manométrica: 15 m.c.a. - Velocidad bomba: 1.500 rpm - tipo cierre:doble mecánico - Tipo impulsor: semiabierto Materiales: - Baso difusor: PVC - Rodete: PVC - Eje: acero F-125 con camisa de PVC - Accionamiento: motor eléctrico - Potencia: 1,5 kw - Velocidad: 1.500 rpm Acabado: Según standard del fabricante (P - 91)	2.655,25	2,000	5.310,50
2	PEM285	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 92)	583,38	2,000	1.166,76
3	PEM286	ud	Depósito para lechada de cal al 5% de concentración de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Capacidad: 5.000 litros - Diámetro: 1.500 mm - Longitud cilíndrica: 2.830 mm - Longitud total: 3.100 mm - Espesores (cilindro/fondo/cubierta): 6/6/5 mm Materiales: - Depósito: poliester con fibra de vidrio - Barrera química: resina bisfenolica ATLAC 382 - Refuerzo mecánico: resina ortoftálica Acabado: Según standar del fabricante (P - 93)	7.236,13	1,000	7.236,13

PRESUPUESTO

4	PEM287	ud	Electroagitador de las siguientes características: - Marca: DOSAPRO o equivalente - Producto agitar: lechada de cal 5% - Capacidad de la cuba: 5.000 litros - Posición trabajo: vertical - Tipo amarre: por brida - Tipo agitación: hélice turbina - Velocidad agitador: 99 r.p.m. - Diámetro agitador: 600 mm - Longitud eje: 2.500 mm Materiales: - Eje: acero inoxidable AISI 316 - Agitador: acero inoxidable AISI 316 Accionamiento por motor reductor eléctrico según Esp. Téc. 2.00.00.02 - Potencia: 0,75 kw - Velocidad: 1.500 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 94)	2.934,75	1,000	2.934,75
5	PEM288	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 95)	334,75	1,000	334,75
6	PEM289	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para ajuste de pH en digestores en DN 32 y DN 50, con parte proporcional de tes, codos, uniones, soportes, etc. (P - 96)	2.034,50	1,000	2.034,50
7	PEM290	ud	Conjunto de válvulas de bola, retención en DN 32 y DN 50 para ajuste de Ph en digestores (P - 64) (P - 97)	599,63	1,000	599,63
8	PEM291	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 98)	21,13	40,000	845,20
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.31			20.462,22

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 32 DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS DIGERIDOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PEM292	ud	Agitador sumergible de las siguientes características: - Marca: ABS o equivalente - Servicio: agitación depósito tampon - Volumen: 670 m3 - Dimensiones: 15 m Ø x 3,5 m altura - Posición de trabajo: horizontal sumergido - Tipo de amarre: por soporte guía - Velocidad agitación: 680 r.p.m. - Diámetro hélice: 400 mm - Sistema elevación: doble mastil, perfil cuadrado con placas de anclaje y polipasto manual, acero A 410b galvanizado Materiales: - Eje: Acero inox. 1.4021 - Carcasa: GG25 - Hélice: acero inox. 1.4571 (AISI 316) - Guías y polipasto: acero A 410b galvanizado Accionamiento: motorreductor eléctrico (motor según Esp. Téc. 2.00.00.02) - Tipo: monobloc - Protección: IP-68 - Potencia: 5,6 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 99)	11.870,63	2,000	23.741,26
2	PEM293	ud	Cúpula de cubrición, de las siguientes características: - Marca: TECNIUM o equivalente - Servicio: cubrición depósito tampon - Diámetro del tanque: 15,00 m. - Espesor: 5-6 mm. - Construcción: por sectores Materiales: - Cúpula: poliester reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) - Estructura soporte: acero inoxidable AISI 304 - Uniones elásticas: neopreno - Tornillería: acero inoxidable 18/8 - Uniones elásticas: neopreno Acabados: - Exterior: recubrimiento con resina ortoftalica estabilizada - Interior: laminado sin pigmentación (P - 100)	34.308,63	1,000	34.308,63
3	PEM294	ud	Regulador de nivel, de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio (P - 101)	152,75	2,000	305,50
4	PEM295	ud	Conjunto de tuberías de acero inoxidable AISI 316L para depósito tampón de DN200 y DN 150, con parte proporcional de tes, codos, uniones, brida-enchufe, soportes, etc. (P - 102)	2.401,75	1,000	2.401,75
5	PEM296	ud	Conjunto de válvulas compuerta, carrete desmontaje y carrete pasamuros DN200 y DN 150 para depósito tampón (P - 103)	4.977,38	1,000	4.977,38
6	PEM297	ud	Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo: - Una (1) válvula de bola manual DN: 25 - Un (1) racor rápido (P - 104)	334,75	2,000	669,50
7	PEM298	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 105)	21,13	210,000	4.437,30
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.32			70.841,32

PRESUPUESTO

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 35 QUEMADOR DE GAS EN EXCESO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM314	ud	Quemador de gas exceso: - Caudal máximo: 270 Nm3/h - DN 100 - Conexión: soldada Materiales: - Cuerpo: acero al carbono de 6 pulgadas - Quemador principal: acero inoxidable de 3 pulgadas - Quemador piloto: acero inoxidable Equipado con: - Cuadro eléctrico - Electrodos para encendido automático Acabado: Según standard del fabricante (P - 106)	17.472,00	1,000	17.472,00
2	PEM315	ud	Caja purgadora de humedad contenida en el gas de digestión según las siguientes características: - Embocaduras: 2 DN 100 - Conexión: bridas DIN 2502 - Materiales: acero A 410 b Accesorios: - Grifo de purga - Válvula de aislamiento - Indicador de nivel visual (P - 107)	6.901,38	1,000	6.901,38
3	PEM316	ud	Válvula antiexplosión de las siguientes características: - Marca: VAREC o equivalente - Tipo: clapeta tarada - Fluido: gas de digestión - DN 80 - Conexión: brida ASA - Material: fundición de aluminio Acabado: Según standard del fabricante (P - 108)	2.351,38	1,000	2.351,38
4	PEM317	ud	Válvula reguladora de presión de las siguientes características: - Marca: VEREC o equivalente - Tipo: de membrana - Fluido: gas de digestión - DN 100 - Conexión: bridas ASA - Material: fundición de aluminio Accesorios: - Apagallamas - Cortafuegos de cierre automático por fusible Acabado:- Según standard del fabricante (P - 109)	12.710,75	1,000	12.710,75
5	PEM318	ud	Trampa de llamas de las siguientes características: - Fluido: gas de digestión - Diámetro: 3/4´´ - Conexión: roscada - Materiales: fundición de aluminio Acabado: - Según standard del fabricante (P - 110)	1.511,25	1,000	1.511,25

PRESUPUESTO

6	PEM319	ud	Ventómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: membrana - Diámetro de esfera: 160 mm Accesorios: - Tubo sifón - Válvula de aislamiento y purga Acabado: - Según standard del fabricante (P - 111)	497,25	1,000	497,25
7	PEM320	ud	Cuadro de control de las siguientes características: - Servicio: quemador gas - Dimensiones: 358 x 458 x 155 mm - Construcción: poliester - Ejecución: IP56 Incorpora en su interior los elementos siguientes: - Pilotos de señalización - Interruptores - Transformador de AT para encendido - Programador Acabado: Según standard del fabricante (P - 112)	2.975,38	1,000	2.975,38
8	PEM321	ud	Conjunto de tuberías en acero inoxidable AISI 316 L para gas exceso a quemador en DN 100 con parte proporcional de codos, tes, uniones, etc. (P - 113)	10.918,38	1,000	10.918,38
9	PEM322	ud	Conjunto de válvulas de mariposa en DN 100 para gas exceso a quemador (P - 114)	253,50	1,000	253,50
10	PEM323	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 115)	21,13	80,000	1.690,40
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.35			57.281,67

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
TÍTULO 3 38 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS Y ALMACENAMIENTO

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEM013	ud	Manómetro de esfera de las siguientes características: - Marca: BOURDON o equivalente - Tipo: muelle tubular - Diámetro de esfera: 100 mm - Escala: según condiciones de la instalación Accesorios: - Válvula de aislamiento y purga Acabado: Según standard del fabricante (P - 1)	583,38	1,000	583,38

PRESUPUESTO

2	PEM340	ud	Centrifuga decantadora para deshidratación de fangos, de las siguientes características: - Marca: ALFA-LAVAL o equivalente - Producto: fangos urbanos biológicos - Caudal unitario 24,43 m3/h - Concentración entrada: 3% ms - Concentración salida: mínima 25% ms - Equipada con: . Rotor salido con eje horizontal de carga y desarga continuas . Accionamiento por motor de 30 kw, 400 v, IP 55 a 1500 rpm . Regulador velocidad diferencial por variador de frecuencia para accionar motor de 5,5 kw - Amortiguadores de vibración - Alarmas pro exceso de vibraciones - Alarma de sobrecarga o calentamiento de motor - Lubricación forzada por grasa - Protectores en las partes de rotación - Tubo de alimentación con adición de polielectrolito Materiales: - Partes rotantes en contacto con el producto: acero inoxidable AISI 316 - Carcasa: acero inoxidable AISI 316 - Bancada: acero al carbono y plataforma de acceso - Alabes: con plaquetas de tungsteno - Tapa: acero inoxidable 316 - Retenes: nitrilo - Cuadro control: con variador frecuencia para motor trasro de 5,5 kw Acabado: Según standard del fabricante (P - 116)	218.136,75	3,000	654.410,25
3	PEM341	ud	Transportador de tornillo sin-fin de las siguientes características: - Marca: QUILTON o equivalente - Disposicion: horizontal - Material a transportar: fangos deshidratados - Capacidad: 6-9 m3/h - Longitud transportador: 10 m. - Longitud total con motorreductor: 10,50 m - Diámetro hélice: 260 mm - Velocidad: 75 r.p.m. - Nº de bocas de carga: 3 Materiales: - Canal: acero inoxidable AISI 316 - Helice: acero st-52. Pletina 60 x 12 Accionamiento: motorreductor electrico - Tipo: monobloc - Potencia: 1,1 kw - Velocidad de salida: 1.450 r.p.m. Acabado: Según standard del fabricante (P - 117)	35.826,38	1,000	35.826,38

PRESUPUESTO

4	PEM345	ud	Silo almacenamiento de fangos de las siguientes características: - Forma: cilindro con fondo plano - Capacidad útil: 85 m3 - Diámetro: 3.500 mm - Altura cilindrica: 9.100 mm - Altura total desde terreno: 14.600 mm - Construcción chapa de acero S 275 JR con perfiles de refuerzos - Espesor fondo: 10 mm rigidizado Equipado con: - Estructura soporte y pies de apoyo en acero S 275 JR - Tubuladuras para carga y extractor - Bocas de hombre - Escalera de acceso a cubierta y platafoma intermedia - Extractor alternativo por grupo hidráulico - Potencia: 5,5 kw - Tornillo extractor fangos de Ø 400 mm hélice y de 3500 mm de longitud - Potencia: 5,5 kw - Accionamiento: motorreductor eléctrico (P - 120)	169.338,00	1,000	169.338,00
5	PEM346	ud	Cono para recogida de agua escurrida de la centrifuga con 1 m de tubería de acero inoxidable AISI 316 L (P - 121)	482,63	3,000	1.447,89
6	PEM347	ud	Conjuto de tuberías de acero inoxidable AISI 316 L para deshidratación y transporte de fangos en DN 200 y DN 125, con parte proporcional de codos, tes, uniones, soportes, etc. (P - 122)	12.733,50	1,000	12.733,50
7	PEM348	ud	Plataforma de mantenimiento en contorno de centrifugas mediante estructura de perfiles laminados A-42b, de dimensiones exteriores 8,70 x 4,20 m situada a 1,20 m de altura, incluso tramex, barandilla y escalera de acceso. - Acabado: Galvanizado en caliente (P - 123)	19.500,00	1,000	19.500,00
8	PEM349	kg	Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc. Materiales: - Estructuras: acero A 410b - Abrazaderas: acero F112 - Galvanizado en caliente (P - 124)	21,13	750,000	15.847,50
9	PEM343	ud	Variador de frecuencia de 11 kw de para variable - Marca: POWER ELECTRONICS o equivalente con señal de 4 ÷ 20 mA y señal de salida posición - Conmutador posición M-O-4 y potenciometro multivueltas para regulación manual (P - 119)	2.515,50	1,000	2.515,50

PRESUPUESTO

10	PEM342	ud	Grupo motobomba de tornillo helicoidal de las siguientes características: - Marca: ALBOSA o equivalente - Fluido a bombear: fangos deshidratados - Caudal: 6 a 9 m3/h - Altura manómetrica: 8 bar - Velocidad de la bomba: 90 r.p.m. máximo - Tipo de impulsor: husillo excéntrico - Sellado del eje: empaquetadura - Conexión aspiración: 1000 x 360 mm (tolva recepción) - Conexión impulsión: DN 125 DIN 2533 PN 16 Materiales: - Cuerpo: GG25 - Rotor: acero de herramientas endurecido, cromado duro - Eje, accionamiento y biela: acero inoxidable AISI 316 Accionamiento: motorreductor variador eléctrico - Tipo: monobloc - Potencia: 11 kw Protección contra el funcionamiento en seco Reductor: engranajes helicoidales de eje coaxiales Acabado: Según standard del fabricante (P - 118)	27.602,25	2,000	55.204,50
TOTAL	TÍTULO 3		01.02.38			967.406,90

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	RE001	u	Centro de transformación necesario para la potencia adicional prevista (P - 264)	130.000,00	1,000	130.000,00
2	RE002	u	Cuadros eléctricos de baja tensión (P - 265)	260.000,00	1,000	260.000,00
3	RE003	u	Grupo electrógeno de emergencia (P - 266)	32.500,00	1,000	32.500,00
4	RE004	u	Líneas de alimentación a cuadros (P - 267)	130.000,00	1,000	130.000,00
5	RE005	u	Alimentación a receptores (P - 268)	292.500,00	1,000	292.500,00
6	RE006	u	Alumbrado interior (P - 269)	48.750,00	1,000	48.750,00
7	RE007	u	Red de tierras (P - 270)	13.000,00	1,000	13.000,00
8	RE008	u	Automatismo y control (P - 271)	146.250,00	1,000	146.250,00
TOTAL	CAPÍTULO		01.03			1.053.000,00

OBRA 01 PRESUPUESTO PTAR ESCENARIO 2035
CAPÍTULO 04 OTROS

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

PRESUPUESTO

1	PR001	u	Redacción del proyecto constructivo y supervisión de las obras (P - 263)	805.400,00	1,000	805.400,00
TOTAL	CAPÍTULO		01.04			805.400,00

ESCENARIO 2035

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NIVEL 3: TÍTULO 3			Importe
Título 3	01.01.00	REACTOR BIOLÓGICO ANOXIA-FACULTATIVA	240.608,71
Título 3	01.01.07	DECANTADORES PRIMARIOS	220.851,79
Título 3	01.01.09	REACTORES BIOLÓGICOS	458.987,09
Título 3	01.01.10	DECANTADORES SECUNDARIOS	323.764,92
Título 3	01.01.18	DIGESTORES ANAEROBIOS	785.717,14
Título 3	01.01.19	DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS	142.222,77
Título 3	01.01.21	QUEMADOR DE GAS	6.599,99
Título 3	01.01.32	SILOS DE FANGOS DESHIDRATADOS	9.815,83
Título 3	01.01.42	VARIOS	56.875,00
Capítulo	01.01	OBRA CIVIL	2.245.443,24
Título 3	01.02.04	DECANTACIÓN PRIMARIA Y BOMBEO DE FLOTANTES	150.353,32
Título 3	01.02.05	REACTORES BIOLÓGICOS	90.127,67
Título 3	01.02.07	DECANTACIÓN SECUNDARIA	141.666,95
Título 3	01.02.11	TRATAMIENTO FISICO-QUÍMICO DECANTADOR LAMELAR	79.643,31
Título 3	01.02.14	MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRATADA	1.235,00
Título 3	01.02.19	RETIRADA FANGOS ESPESADOS PRIMARIOS Y REBOSES	12.410,33
Título 3	01.02.25	BOMBEO DE FANGOS MIXTOS ESPESADOS	37.400,03
Título 3	01.02.26	EQUIPAMIENTO DIGESTORES	48.418,58
Título 3	01.02.27	AGITACIÓN Y TRASVASE FANGOS EN DIGESTORES	221.898,16
Título 3	01.02.31	AJUSTE pH DIGESTORES	20.462,22
Título 3	01.02.32	DEPÓSITO TAMPÓN DE FANGOS DIGERIDOS	70.841,32
Título 3	01.02.35	QUEMADOR DE GAS EN EXCESO	57.281,67
Título 3	01.02.38	DESHIDRATACIÓN DE FANGOS Y ALMACENAMIENTO	967.406,90
Capítulo	01.02	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	1.899.145,46
			4.144.588,70

NIVEL 2: CAPÍTULO			Importe
Capítulo	01.01	OBRA CIVIL	2.245.443,24
Capítulo	01.02	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	1.899.145,46
Capítulo	01.03	EQUIPOS ELÉCTRICOS	1.053.000,00
Capítulo	01.04	OTROS	805.400,00
Obra	01	Presupuesto PTAR Escenario 2035	6.002.988,70
			6.002.988,70

NIVEL 1: OBRA			Importe
Obra	01	Presupuesto PTAR Escenario 2035	6.002.988,70
			6.002.988,70

ESCENARIO 2035

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		6,002,988.70
30 % UTILIDADES SOBRE 6,002,988.70.....		1,800,896.61
Subtotal		7,803,885.31
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	B/	7,803,885.31

Este presupuesto de ejecución por contrato asciende a la cantidad de:

(SIETE MILLONES OCHOCIENTAS TRES MIL OCHOCIENTAS OCHENTA Y CINCO BALBOAS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS)