

DETALLES
CONSTRUCTIVOS
DE VINCULACIÓN

proyectos alternativos/ ecotecnias

Nestor Lugo Zaleta



FACULTAD DE ARQUITECTURA

Director

Juan Ignacio del Cueto Ruiz-Funes

Secretaria Académica

Isaura González Gottdiener

Secretario General

Juan Carlos Hernández White

Secretaria Administrativa

Leda Duarte Lagunes

EQUIPO EDITORIAL

Coordinador Editorial

Xavier Guzmán Urbiola

Edición

Alberto Gisholt Tayabas

Cuidado de la edición

Leonardo Solórzano

Corrección de estilo

Arely del Carmen Migoni Barbosa

Perla Vergara Damián

Responsable de diseño editorial

Amaranta Aguilar Escalona

Diseño editorial y formación

Lorena Acosta León

Apoyo editorial

Lizeth Areli Castañeda Llanos

Valeria Loeza Navarro

Adán Levi Aguilar Mena

COORDINACIÓN DE VINCULACIÓN Y PROYECTOS ESPECIALES

Coordinador

Daniel Escotto Sánchez

Los proyectos que se presentan en seguida se realizaron entre 2013 y 2021 bajo la supervisión siguiente:

Director de la Facultad de Arquitectura (2013-2021)

Marcos Mazari Hiriart

Coordinador de Vinculación y Proyectos Especiales (2013-2021)

Alejandro Espinosa Pruneda

Gerencia de proyectos

Héctor Lara Meza

María del Carmen Mota Espinosa

Infografía

Diego López Montiel

Elia Aldana Albarrán

Paola Quesada Olguín

Jesús Alejandro Sosa Corona

Apoyo gráfico

Mario Armando Pérez Trejo

José Antonio Aguilar Anaya

Primera edición: noviembre 2021

D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Hecho en México.

04

Introducción

05-18

Tratamiento de aguas

DT-INS-ESP-001 Detalle de planta de tratamiento de aguas servidas MBR 1
DT-INS-ESP-002 Detalle de planta de tratamiento de aguas servidas MBR 2
DT-INS-ESP-003 Detalle de planta de tratamiento de aguas servidas MBR 3
DT-INS-ESP-004 Detalle de planta de tratamiento de aguas servidas MBR 4
DT-INS-ESP-005 Detalle de planta de tratamiento de aguas servidas MBR 5
DT-ARQ-MOB-017 Máquina de rayos X

19-24

Captación de energía solar

25

Acondicionamiento ambiental

26-39

DT-INS-ESP-006 Arreglo de colectores solares
DT-INS-ESP-007 Cuarto de regulación y control
DT-INS-ESP-008 Instalación termosolar
DT-INS-ESP-009 Cuarto de regulación y control
DT-INS-ESP-010 Cuarto de regulación y control
DT-ARQ-MOB-043 Guía mecánica cocina-almacenamiento
DT-ARQ-MOB-044 Guía mecánica cocina-almacenamiento

40-54

DT-INS-ESP-011 Instalación de aire acondicionado - planta
DT-INS-ESP-012 Instalación de aire acondicionado - detalles
DT-INS-ESP-013 Acomodo de paneles fotovoltaicos 1
DT-INS-ESP-014 Acomodo de paneles fotovoltaicos 2
DT-INS-ESP-015 Recorrido de agua helada (chillers)

Introducción

En la actualidad, debido al impacto negativo que la humanidad ha causado al medio ambiente global, todos los proyectos arquitectónicos deben incluir elementos de ecotecnias y autosustentabilidad. Lo ideal es que su integración al entorno provoque el menor impacto ambiental posible, además de procurar obtener por medios sustentables y amigables con el medio ambiente, los requerimientos para su funcionamiento y operación.

En este documento mostraremos un ejemplo práctico para ilustrar estos conceptos, hemos seleccionado la planta industrial Moscamed del SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria), donde el área de Vinculación de la Facultad de Arquitectura estuvo a cargo del proyecto arquitectónico y de instalaciones, así como la asistencia técnica que acompañó su construcción.

La obra se llevó a cabo muy cerca de Tapachula, Chiapas, en la frontera con Guatemala. Se trata de una de las pocas plantas de producción

de larva de mosca del Mediterráneo. Este insecto se esteriliza por medio de radiación para que al integrarlo al medio natural interrumpa la reproducción de la especie. Es una medida sanitaria para erradicar y controlar esta plaga, cuya técnica se denomina “Técnica del Insecto Estéril” (TIE), la cual consiste en criar y esterilizar moscas macho para disminuir la reproducción de las hembras.

La planta diseñada para llevar a cabo este procedimiento tiene requerimientos muy especiales para el cultivo de la larva de manera masiva y exitosa. Se debe controlar la temperatura y humedad durante todo el proceso de su producción, desde la etapa de reproducción del insecto para la obtención de los cigotos y su manipulación para cultivo, además de pasar por la siembra de los mismos en charolas especiales que son llevadas por varias salas que emulan las condiciones ambientales de su gestación en la naturaleza. Por lo que fue necesario incorporar a este proceso sistemas artificiales como aire acondicionado, humidificación, deshumidificación, agua

caliente y vapor, control de iluminación y una importante cantidad de agua para el lavado de los utensilios y salas utilizadas. El reto fue disminuir el impacto ambiental de esta planta al integrarla a un entorno tan especial como el de la selva chiapaneca.

El área de producción de la larva es de aproximadamente 18,000 m², sin contar áreas de apoyo como oficinas, laboratorios de control, de calidad, cuartos de máquinas, etc. Además, se encuentra distribuida en dos edificios de dos niveles cada uno, que contienen las diferentes salas de estadio de la larva. Fueron instalaciones donde se aplicaron diversas ecotecnologías en mayor proporción. Las podemos agrupar en tres rubros importantes:

1. Tratamiento, reutilización de agua y captación pluvial.
2. Captación de energía solar en paneles fotovoltaicos y colectores solares para producción de agua caliente.

3. Dotación de equipos de bajo impacto ambiental y de bajo consumo de energía.

Para cada uno de estos rubros existen sistemas completos que proporcionan a los usuarios de la planta un beneficio sustancial en cuanto al ahorro de energía y en el consumo de agua, así como un mínimo impacto ambiental al controlar la calidad del agua de desecho, la cual se incorpora al río próximo sin riesgo alguno. Solo se desecha agua de lluvia y agua previamente tratada después de haber sido usada, con un nivel de tratamiento calidad NOM-003 (Norma Oficial Mexicana Nom-003-Semarnat-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes, para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público y que pueden ser incorporadas a cuerpos naturales de agua).

Respecto al sistema fotovoltaico y de colectores solares para generación de agua caliente, particularmente en el asoleamiento, se aprovechó la excelente ubicación del sitio donde se ubica la planta Moscamed. Después de hacer un análisis de los días y tiempo de incidencia solar, se determinó la cantidad de paneles fotovoltaicos

y colectores solares que mejor convinieron para el proyecto, para así determinar el equilibrio de la inversión inicial y su amortización.

En los siguientes esquemas y detalles constructivos que compartimos se podrán conocer algunas de las características de los sistemas implementados en cuanto al tema de ecotecnias y sustentabilidad.

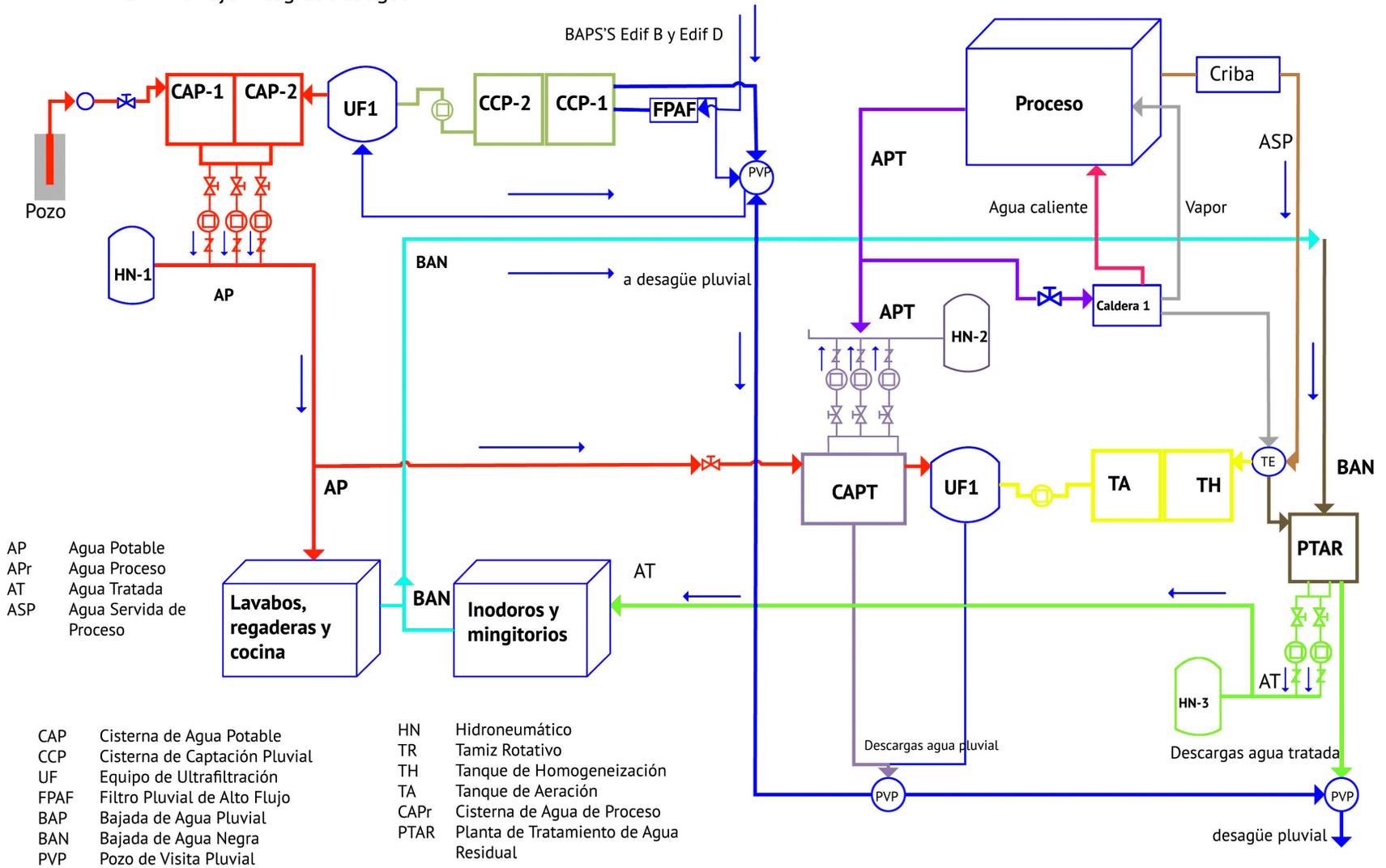
Tratamiento de agua

Uno de los elementos esenciales de las ecotecnologías es el uso racional del agua, así como su tratamiento y reutilización. En el proyecto de la planta Moscamed se implementaron tecnologías de punta en este tema. En primer lugar, se dividieron las redes de drenaje en tres tipos:

1. Drenaje de aguas negras (que comprende las aguas servidas en sanitarios, cocinas y otros vertederos de uso común).
2. Drenaje de agua pluvial (que comprende solo el agua de la lluvia de techos y vialidades).
3. Drenaje de agua de proceso (que comprende únicamente el agua utilizada en las zonas de proceso del cultivo de la larva).

En el siguiente esquema se sintetiza cómo es que cada una de estas redes funcionó de manera independiente en su canalización y destino.

DTI Manejo Integral del agua



AP Agua Potable
 APr Agua Proceso
 AT Agua Tratada
 ASP Agua Servida de Proceso

CAP Cisterna de Agua Potable
 CCP Cisterna de Captación Pluvial
 UF Equipo de Ultrafiltración
 FPAF Filtro Pluvial de Alto Flujo
 BAP Bajada de Agua Pluvial
 BAN Bajada de Agua Negra
 PVP Pozo de Visita Pluvial

HN Hidroneumático
 TR Tamiz Rotativo
 TH Tanque de Homogeneización
 TA Tanque de Aeración
 CAPr Cisterna de Agua de Proceso
 PTAR Planta de Tratamiento de Agua Residual

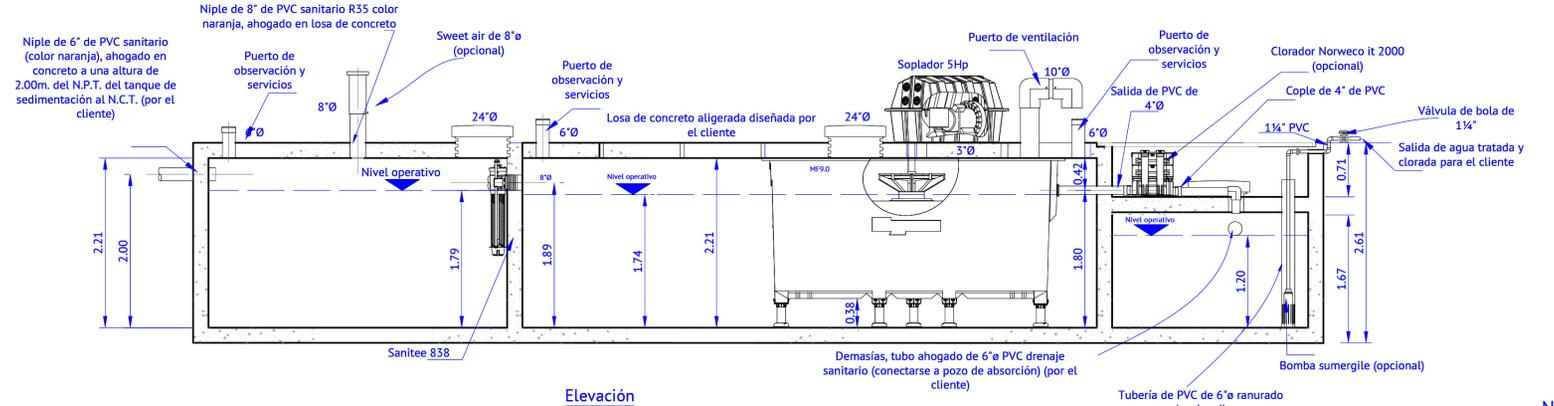
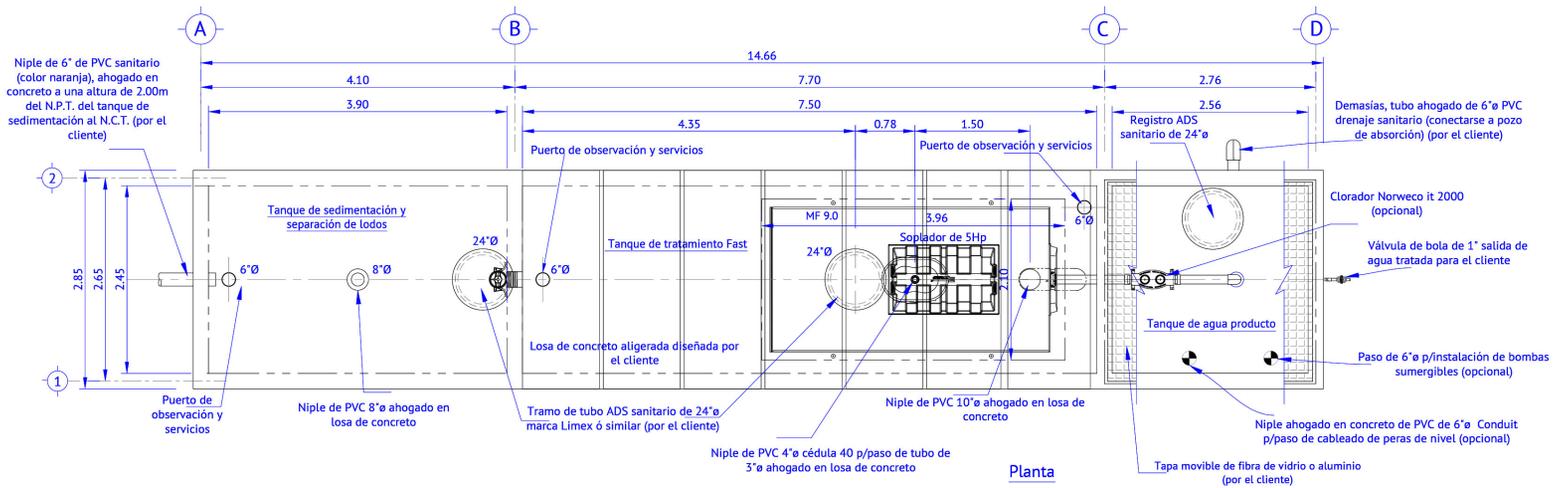
Tratamiento de aguas negras y grises

En la actualidad no existe una red municipal de drenaje en la zona donde se encuentra ubicada la planta Moscamed, solo hay zanjas y escurrideros naturales que dirigen el agua pluvial de manera libre sobre el terreno hasta el arroyo más próximo. Como aún no existe un proyecto para dotar del servicio de drenaje sanitario municipal para las descargas en esta zona, se proyectó una PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales) exclusiva para el tratamiento de las aguas servidas en el propio edificio, cuyo efluente de agua producto deberá ser calidad NOM-003 (Norma Oficial Mexicana Nom-003-Semarnat-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público).

De acuerdo con los cálculos efectuados, se obtuvo que el tamaño de la planta debería tener una capacidad de tratamiento de 50 m³ diarios. Con este dato se seleccionó la del tipo de tratamiento de “lecho fijo” y “lodo activado”, que es una combinación de tecnología de tratamiento biológico convencional con la innovación de situar a las bacterias aeróbicas en un lecho fijo. De

esta manera se requiere una menor cantidad de oxígeno disuelto en el medio para garantizar una excelente maduración de la biomasa o lodo activado y que influye sustancialmente en la reducción del espacio ocupado por la planta.

Toda el agua producto se reutiliza en sanitarios, mingitorios y para el lavado de plazas, patios, autos y riego. La demasía eventual del agua producto, del efluente de la PTAR, será canalizada al drenaje pluvial para su incorporación al río más próximo, de acuerdo con el esquema.



Notas:

- 1.- Acotaciones en metros.
- 2.- Las paredes y el piso deberán tener un acabado pulido e impermeabilizado, libre de fugas (por el cliente)
- 3.- Toda tubería de PVC expuesta al sol será pintada
- 4.- Hacer base de concreto para el soplador de 1.50x0.91x0.03 de espesor.

Simbología:



Responsabilidad del cliente (por otros):

- Ingeniería civil.
- Obra civil.
- Pasos de tubería.
- Registros.
- Puertos de inspección/ventilación.

Volumen operativo

Tanque	lts.	gal.
Sedimentación	17,032.5	4,500
Tratamiento	31,941	8,438

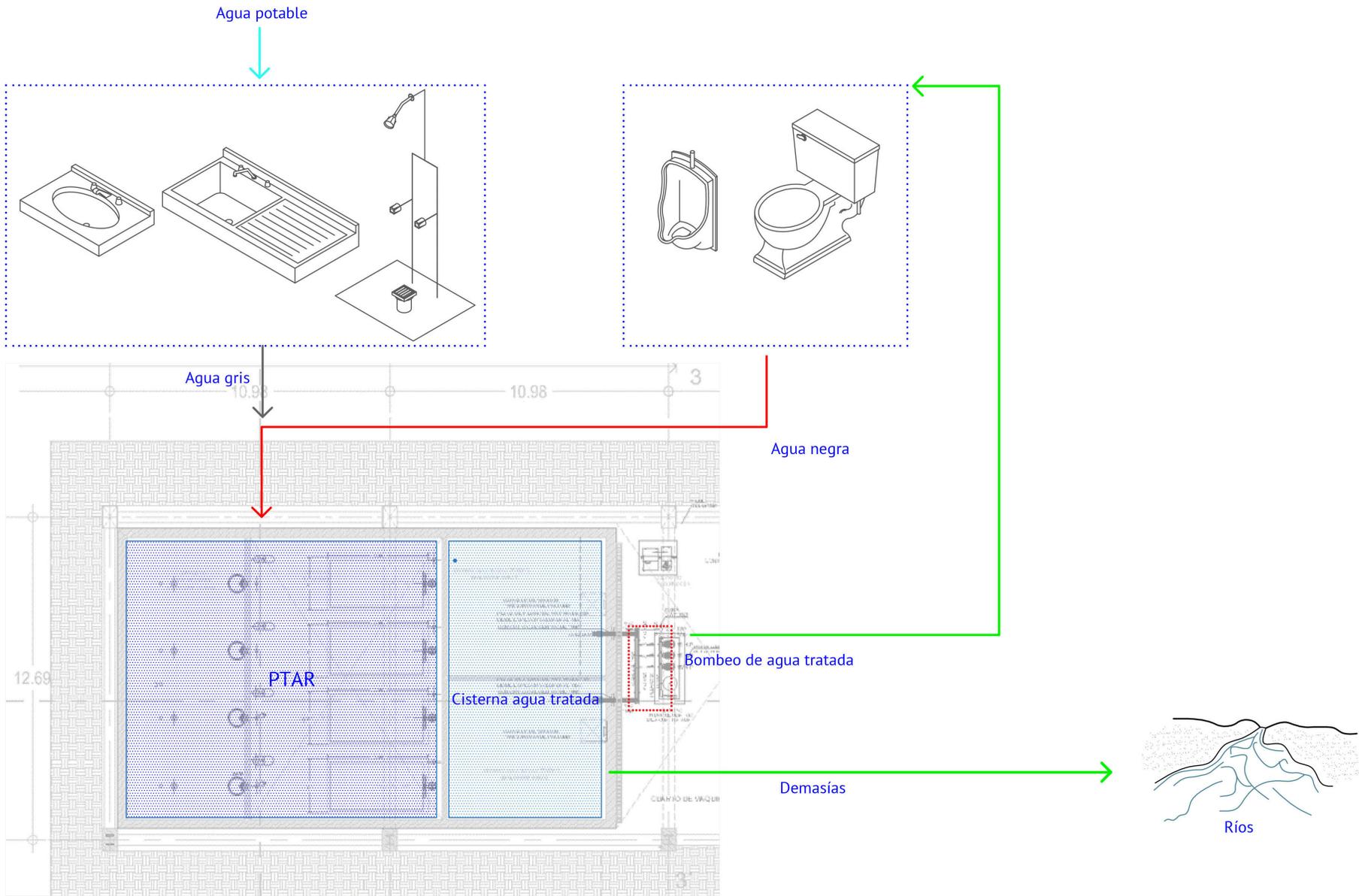
Soplador de aire de 60Hz

Modelo	Requerimiento Hp
MF-9.0	5 Hp 200 cfm

Monofásico	Tres fases	Tres fases
208/220/230V	208/220/230V	440V
4.18kw/hr 20.1amp	2.75kw/hr 13.2amp	2.76kw/hr 6.0amp

Nota importante:

El cálculo estructural y características del concreto a utilizar y muros son responsabilidad del cliente, dependiendo de las regulaciones locales y mecánica de suelos.



Agua residual y agua tratada.
 Esquema de propuesta para manejo integral
 del agua.

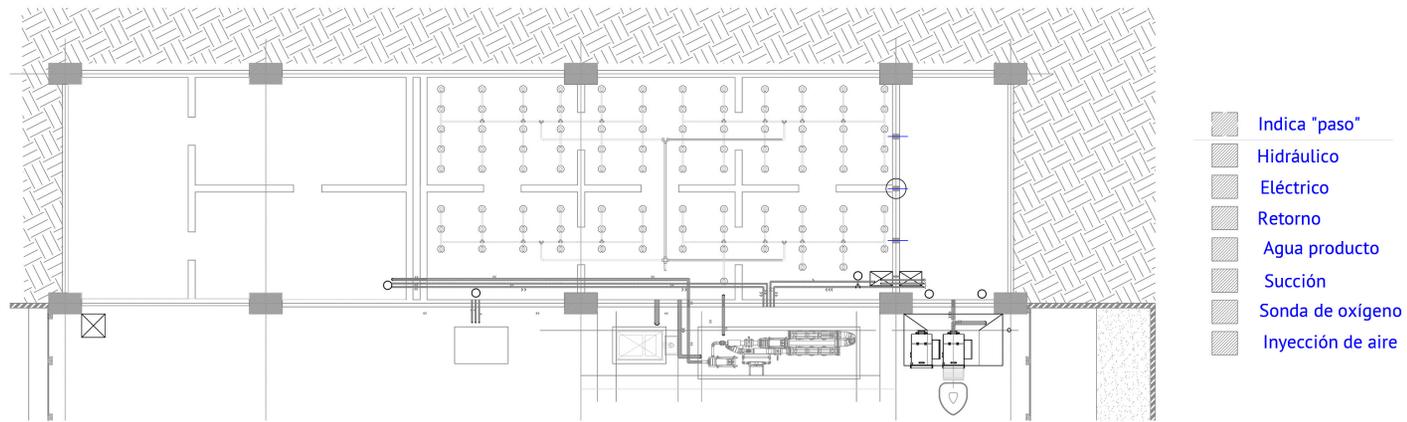
Tratamiento de agua de proceso

El proceso de producción de la larva de mosca, requiere de una gran cantidad de agua, y toda esa agua debe ser tratada para su reúso. Por fortuna, este proceso no utiliza agentes que contaminen el agua o la degraden, pues solo se utiliza para remover lo que se denomina como “dieta”, que es donde se siembran los huevecillos y en donde se alimenta a las larvas en su proceso de gestación, se trata únicamente de componentes orgánicos crudos que no alcanzan a entrar en descomposición. Esta situación permitió diseñar una planta especial para el tratamiento de esta agua, la cual es canalizada, primero, a través de varios pasos de cribado, para eliminar la mayor parte de la materia orgánica que corresponde en un alto porcentaje a los residuos de la dieta disueltos en el agua, posteriormente, el agua pasa por un tamiz rotativo para eliminar las partículas más finas, incluyendo a las larvas que pudieran haber llegado hasta este punto, además, se aplicará vapor para garantizar que ninguna larva viva llegue al exterior. El agua con residuos más finos se vierte en un tanque para su higienización y después a un tanque de aireación para su tratamiento aeróbi-

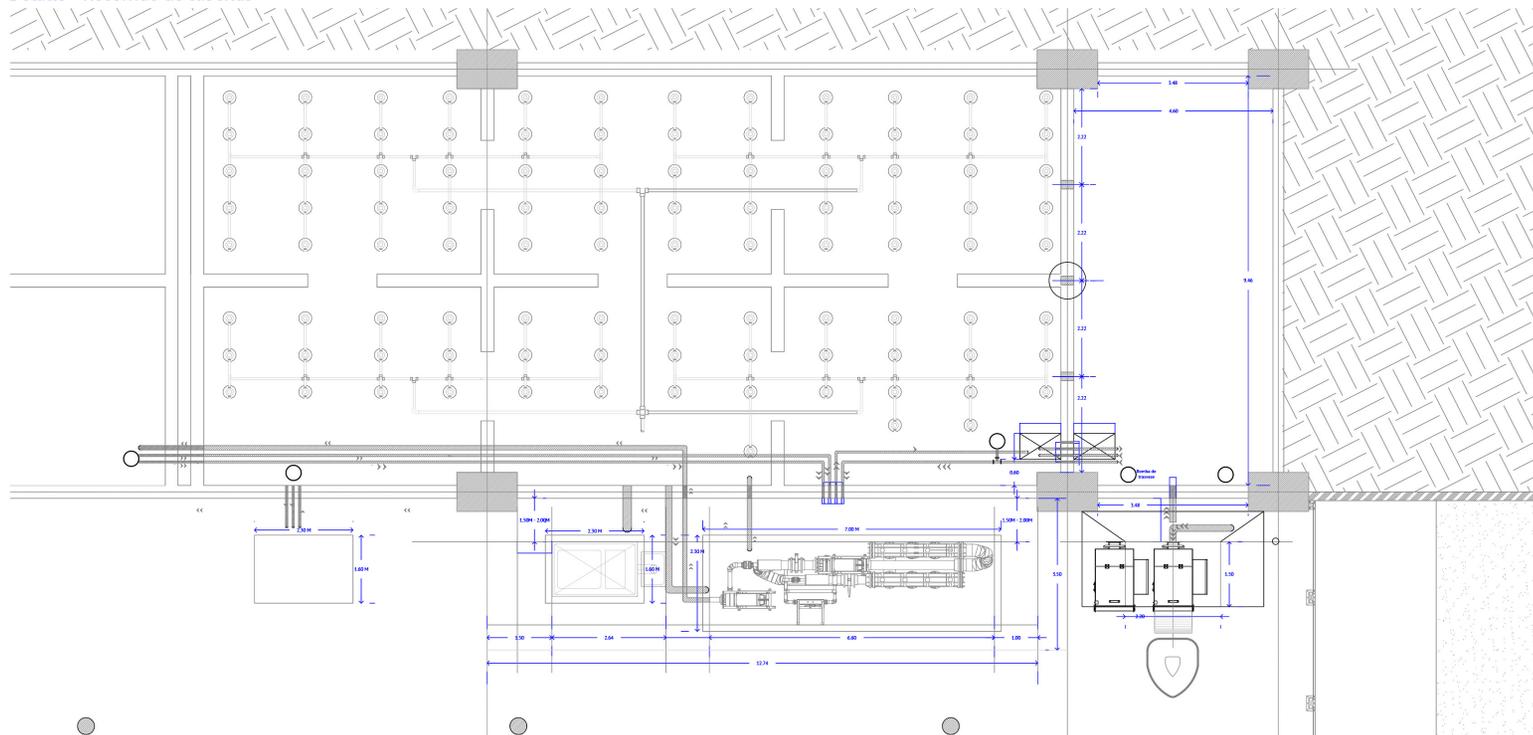
co-anaeróbico, del cual se obtendrá un agua que se hará pasar a través de un sistema de “ultrafiltración” con membranas de carburo de silicio.

Con la calidad de este filtrado, el agua producto será utilizada nuevamente en el proceso de producción de larva, de tal forma que, la reutilización del agua denominada “de proceso” entrará en un ciclo de reúso, donde se previene que la reposición por evaporación y otras pérdidas, no supere al 10% en cada vuelta del proceso, en caso de existir demasía de agua producto, se descargará directamente al cuerpo de agua próximo, en este caso un río

Detalle - Planta de tratamiento | Sistema MBR



Detalle - Recorrido de tuberías



UNAM
Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Detalle de planta de tratamiento de aguas servidas MBR 1

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

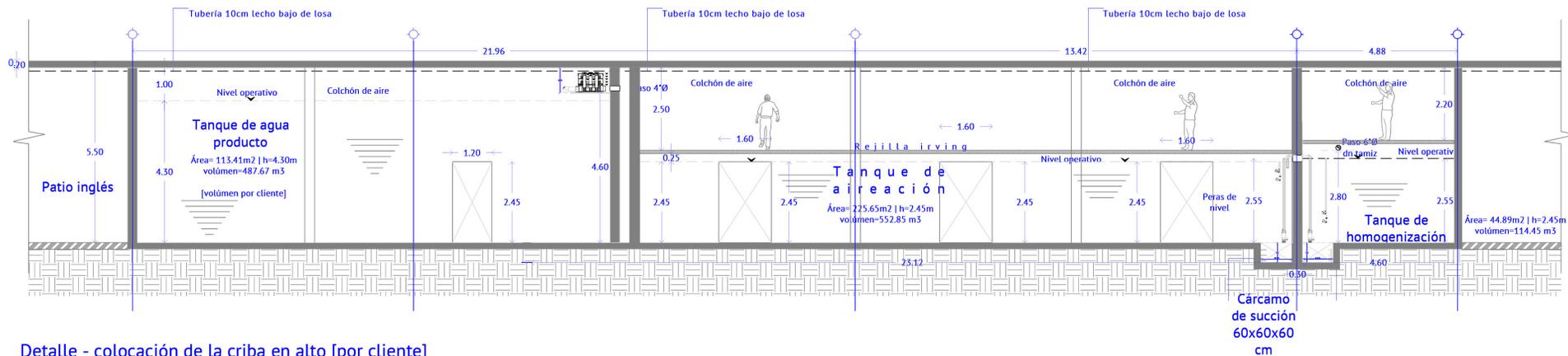
Fecha_ Octubre 2015

Escala_ Sin esc.

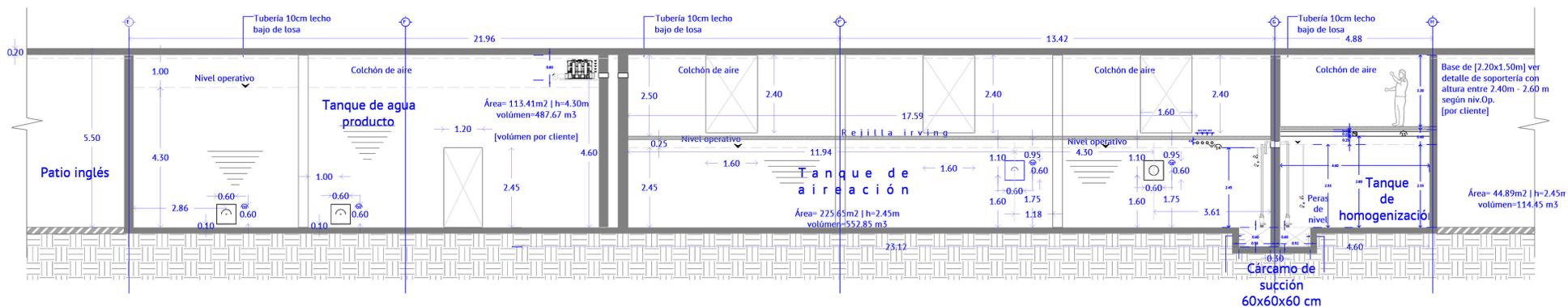
Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-001



Detalle - colocación de la criba en alto [por cliente]



Detalle - cortes, niveles operativos



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Detalle de planta de tratamiento de aguas servidas MBR 2

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

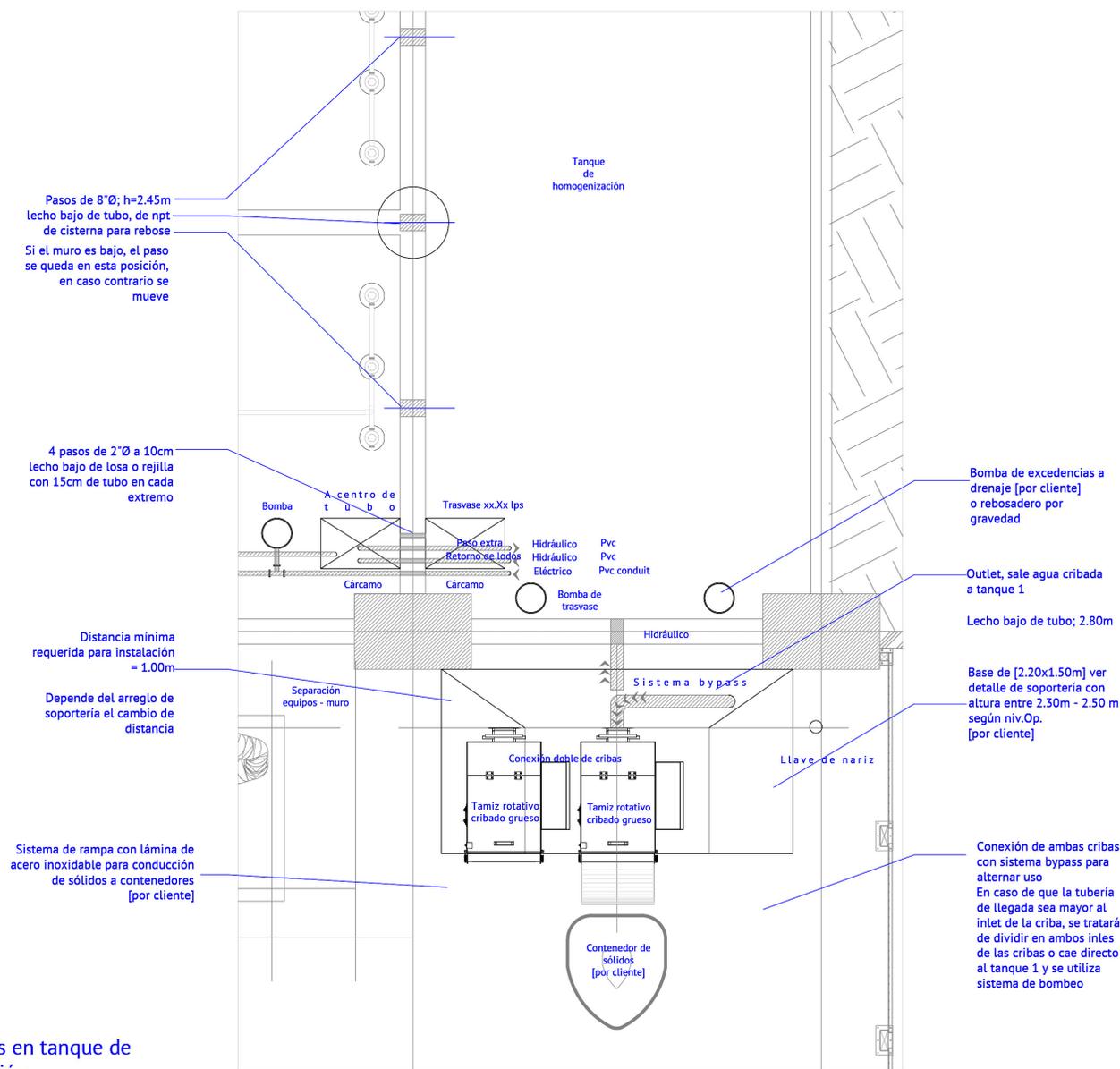
Fecha_ Octubre 2015

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-002



Detalle; pasos en tanque de homogenización



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Detalle de planta de tratamiento de aguas servidas MBR 3

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

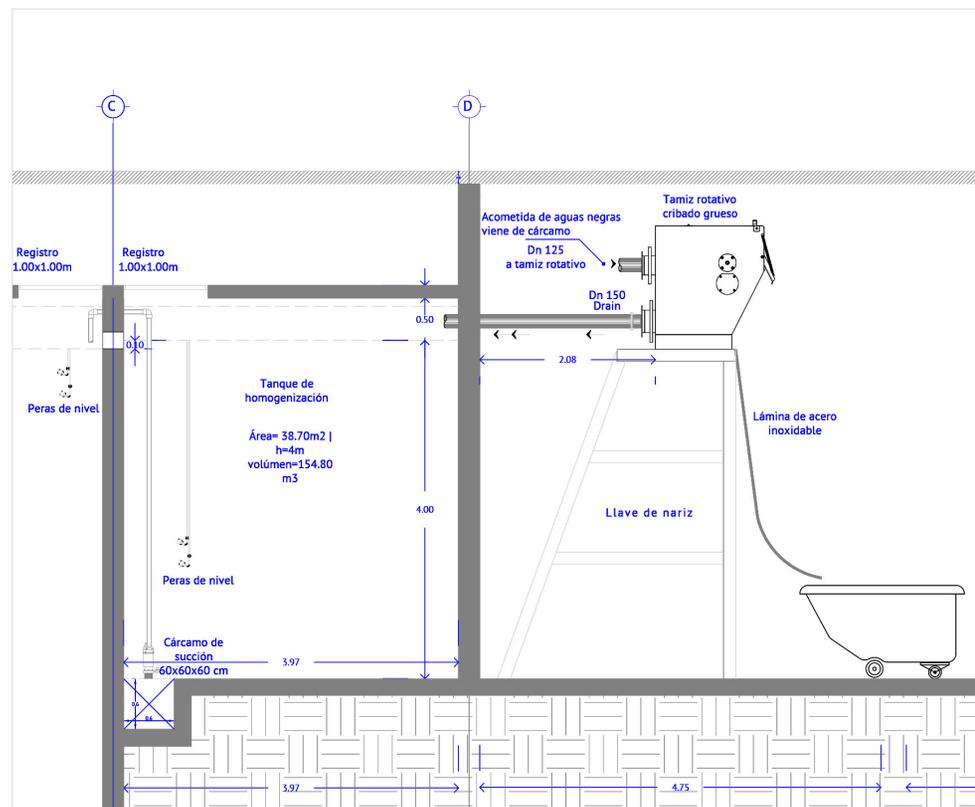
Fecha_ Octubre 2015

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-003



Detalle: colocación de la criba en alto (por cliente)



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Detalle de planta de tratamiento de aguas servidas MBR 4

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Octubre 2015

Escala_ Sin esc.

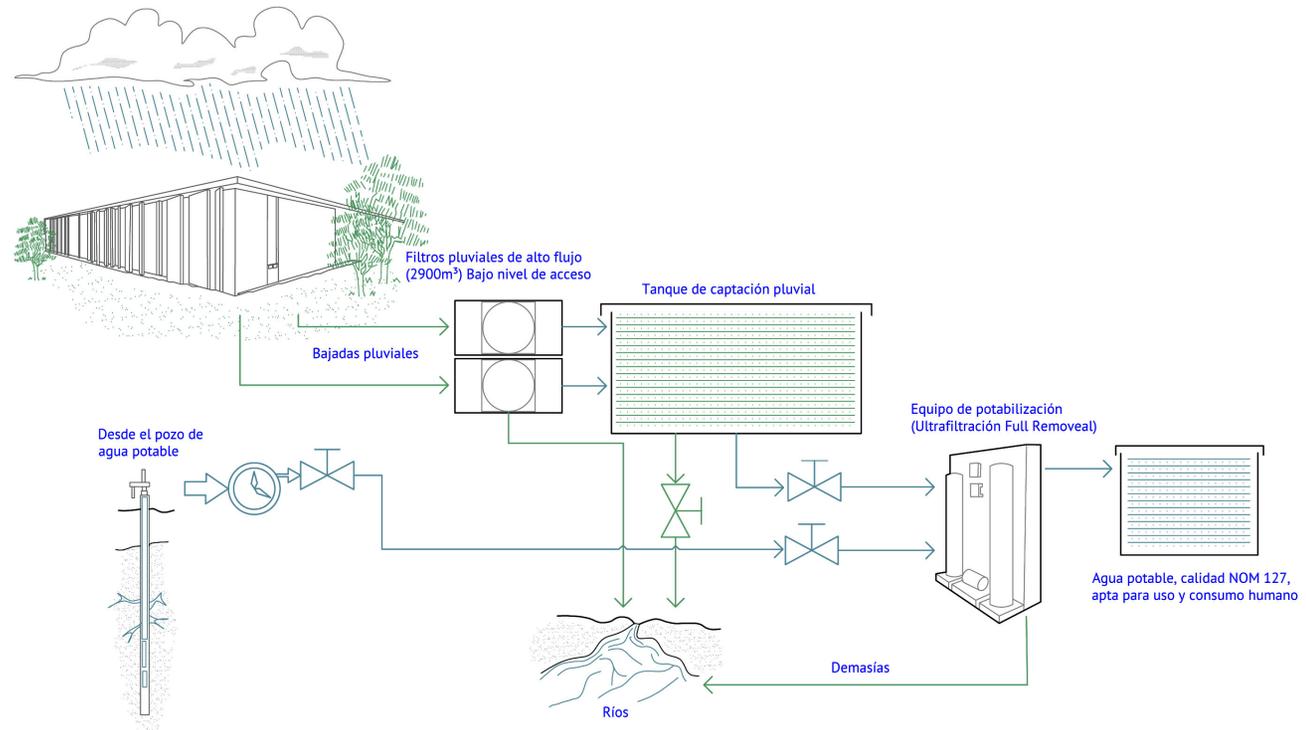
Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-004

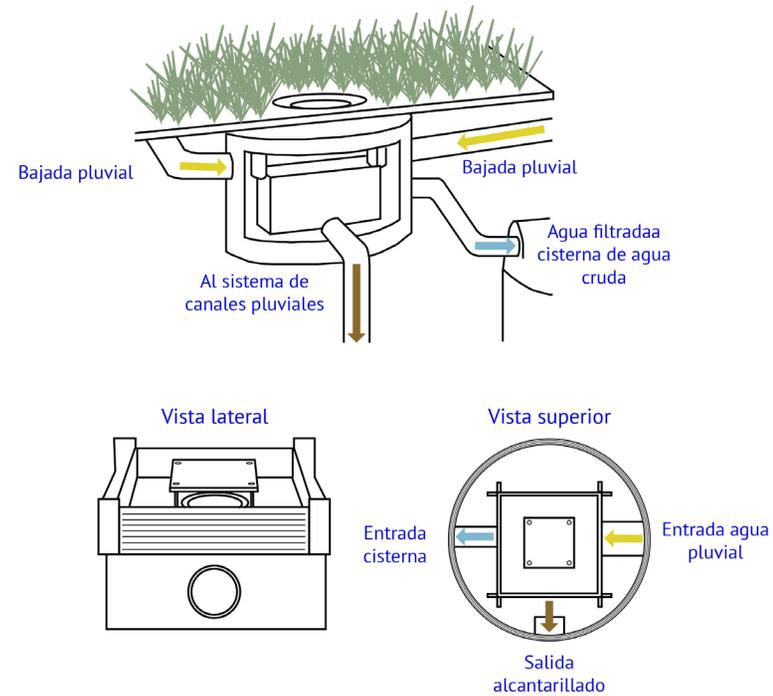
Captación pluvial y potabilización

En la zona geográfica donde se ubica la planta Moscamed, sobre la región de Tapachula y Cahuatán, de acuerdo a los registros del sistema Meteorológico Nacional, específicamente en las isoyetas y normales climatológicas, la precipitación pluvial es muy propicia para implementar “la cosecha pluvial” o captación de agua de lluvia. Para este propósito se hicieron los cálculos que permitieron determinar la cantidad de agua que se captaría en las azoteas de los dos edificios de mayor área, y así se diseñó un sistema que permitió no solo el almacenamiento, sino también su filtrado y potabilización para uso en la planta, en el siguiente esquema se presenta el concepto de su funcionamiento.



Agua pluvial.
Esquema de manejo integral del agua.

Para este propósito se incluyeron como primer paso de filtración, filtros de bajada pluvial de acero inoxidable para altos caudales, que por medio de mallas de filtración homogénea permiten eliminar partículas mayores 0.9 mm. Esto logra que el agua de captación tenga una buena calidad para su almacenamiento, estos filtros además de ser de alto flujo son autolimpiantes y el mantenimiento que requieren es mínimo, en el gráfico siguiente se observa de manera simple su principio de funcionamiento.



Filtro de bajada pluvial de acero inoxidable para altos caudales (por medio de mallas de filtración homogénea)

En un tanque de almacenamiento de paso se recibe el agua de lluvia, de ahí es succionada para pasar, por medios mecánicos, a través de un equipo de ultra filtración para potabilización de agua, que por medio de fibras de carburo de silicio elimina al 100% virus y bacterias, en la siguiente imagen se observa el equipo que se instaló. Para garantizar la potabilización el agua, esta pasa por una desinfección con rayos UV y cloración simple, con ello se garantiza que sea rápida y de bajo costo operativo.



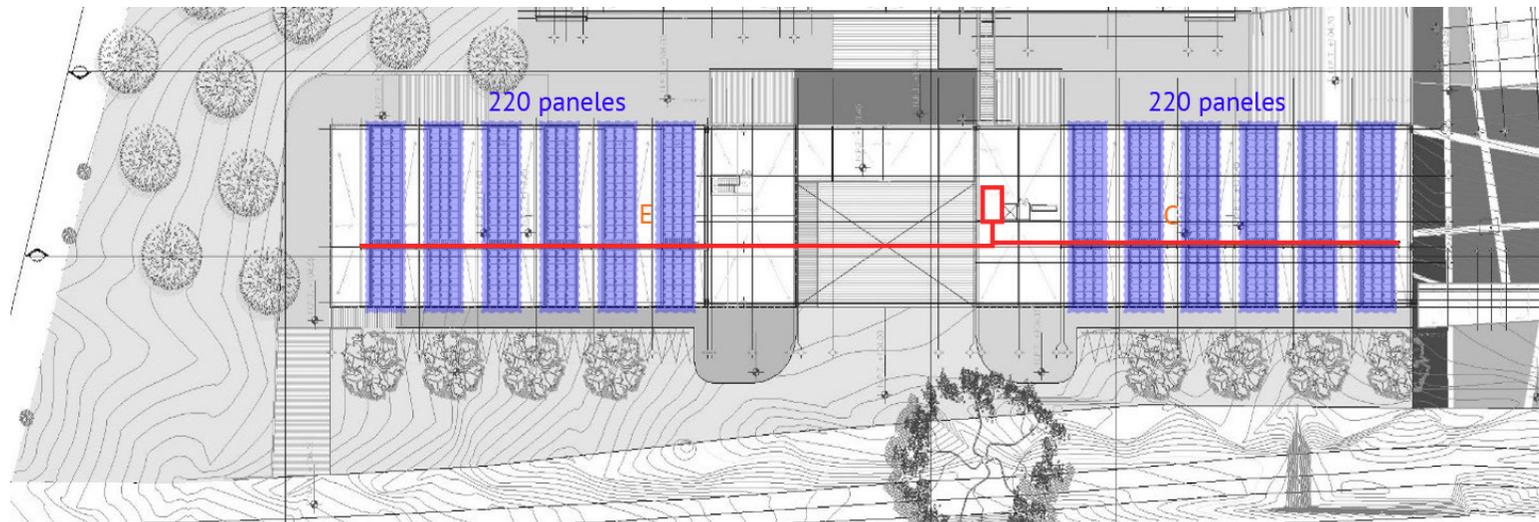
Equipo de ultra filtración para potabilización de agua (por medio de fibras de carburo de silicio Full Remove All, Cero virus y bacterias)

Captación de energía solar en paneles fotovoltaicos y colectores solares para producción de agua caliente

En el mismo ejemplo de referencia para este cuadernillo de detalles de ecotecnia y sustentabilidad, nos referimos a la planta Moscamed del SENASICA, en la cual se implementó el uso de un sistema fotovoltaico de generación de energía eléctrica, ubicado en las azoteas de los edificios “C” y “E” (ver el gráfico de la página siguiente), con

la finalidad de disminuir el consumo de energía proveniente de fuentes de generación convencional, para así mitigar la contaminación ambiental al no emitir gases de efecto invernadero, además de generar un ahorro económico a la institución, al aportar la energía para consumo propio. Las características que se tomaron en cuenta para

la aplicación de esta tecnología se describen en la lámina del “estudio de idoneidad de paneles disponibles en el mercado”. En los planos DT-INS-ESP-006 y DT-INS-ESP-007 se aprecia la distribución general en la azotea del edificio, sus detalles de montaje y conexión eléctrica de los paneles solares fotovoltaicos.



Sistema fotovoltaico.

Estudio de idoneidad de paneles disponibles en el mercado

Existen en el mercado varios paneles que están conformados por diferentes tipos de celdas fotovoltaicas, los cuales se deben de seleccionar bajo el criterio de idoneidad para su implementación en el campo de cosecha solar, el criterio bajo el cual se seleccionará el panel es el siguiente:

1. Debe de garantizar una mayor productividad o eficiencia en la transformación de energía fotovoltaica a energía eléctrica directa (14% o mayor).
2. Debe de utilizar de manera eficiente el área disponible para el campo de cosecha solar (relación entre el área disponible de azotea y la superficie de captación del panel). 1.3 Watts g/cm² de panel.
3. Su superficie de captación debe de garantizar el mayor tiempo de alta transmitividad de energía solar a la celda, a través de una superficie que no se opaque por efecto de los rayos ultravioleta (UV), por lo cual se desechan los paneles con superficie de polímeros.
4. El sistema de seguridad en transmisión de energía eléctrica debe garantizar que no exista retorno de energía o bloqueos (diodos).
5. En la fabricación del panel se debe de garantizar que no exista polvo y el ambiente sea estéril, ya que esto afecta a la generación de energía.
6. La celda debe ser de la más alta pureza de silicio en su conformación. (97% de silicio).

La otra aplicación que se implementó en la planta Moscamed son los colectores solares para la producción de agua caliente. En el proceso de la producción de la larva de mosca, el uso de agua caliente es parte importante y para disminuir al máximo la contaminación ambiental al no emitir gases de efecto invernadero, además de generar un ahorro económico significativo, se desarrolló la ingeniería conveniente para el sitio: la distribución de los colectores solares y sus detalles de interconexión se aprecian el plano A-IES-FT-01, en el nivel inferior a la azotea se colocaron los termotanques como se aprecia en el plano A-IES-FT-02, el diagrama de flujo para la interconexión se presenta en el plano A-IES-FT-03, los cortes isométricos del sistema termo solar están dibujados a detalle en los planos A-IES-FT-04. y A-IES-FT-05.

Dotación de equipos de bajo impacto ambiental y de bajo consumo de energía

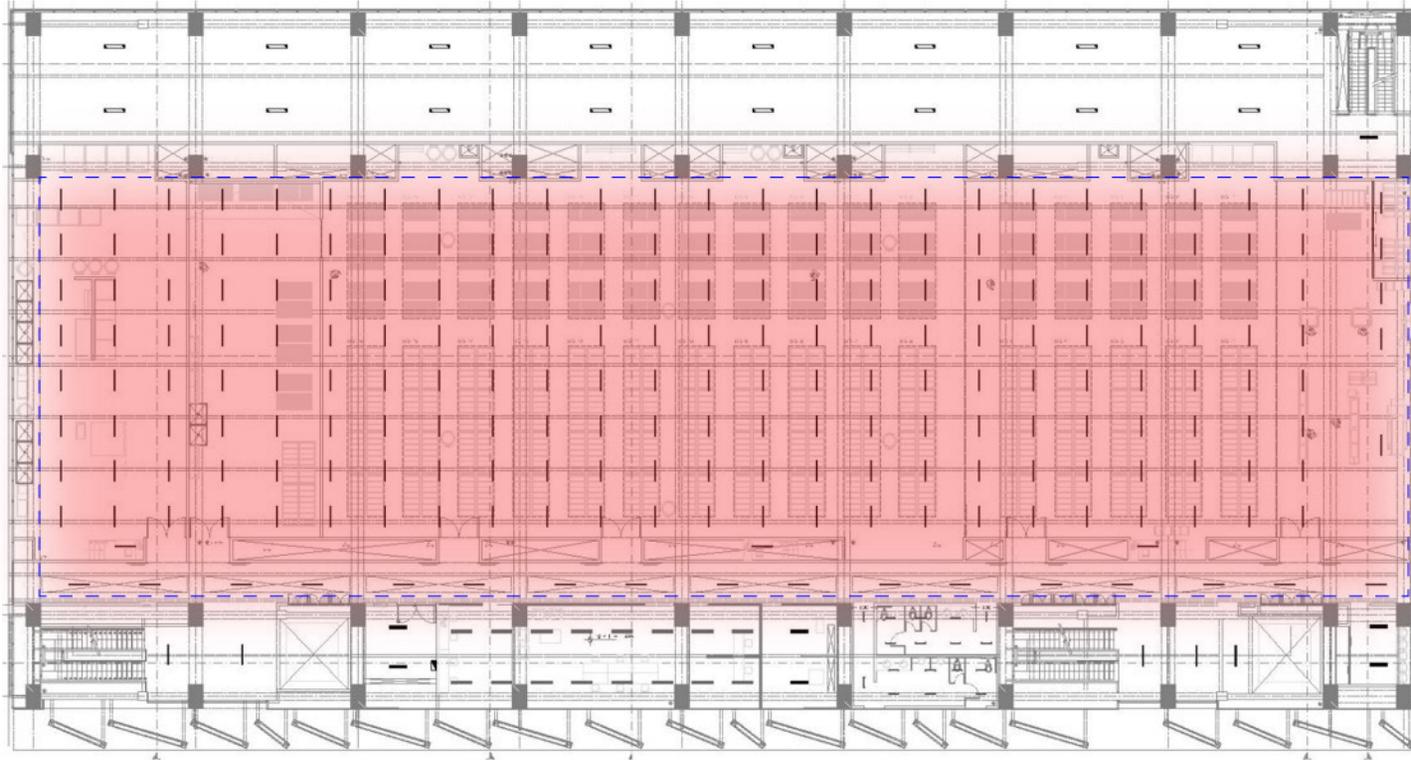
Para complementar las ecotecnias y sustentabilidad en proyectos arquitectónicos, hay más elementos que se deben considerar, tales como la

tecnología de la envolvente de los edificios, que se trata en un capítulo independiente dedicado a este propósito, y la selección de equipamiento de bajo impacto ambiental y de bajo consumo energético, en el ejemplo de referencia, la planta Moscamed del SENASICA, se implementaron en dos aspectos muy importantes:

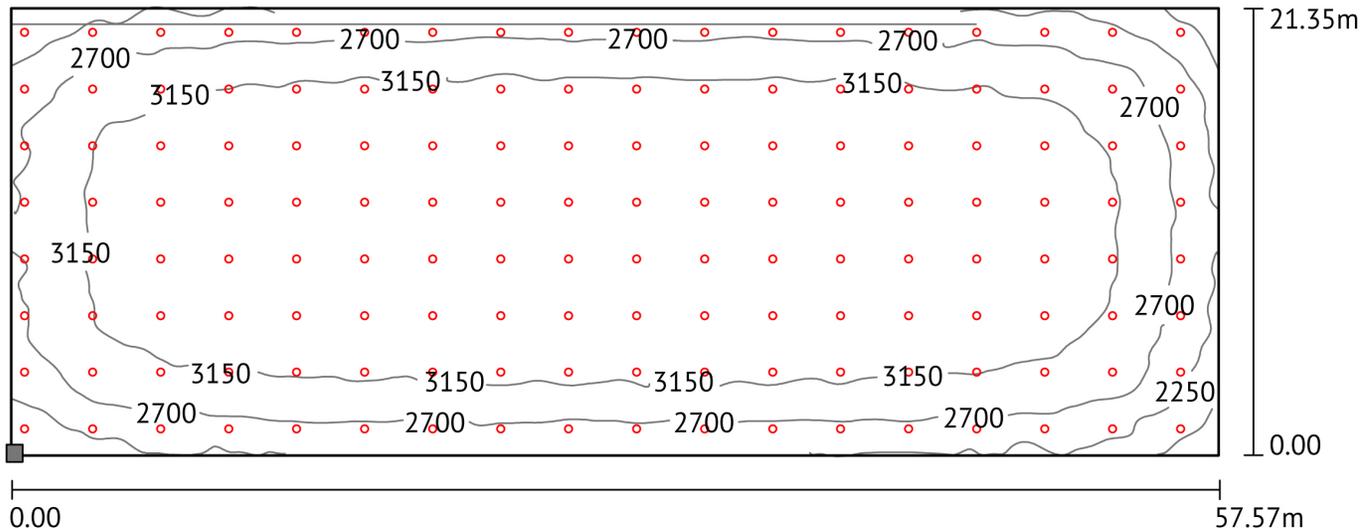
- A Iluminación
- B Aire acondicionado

En el caso de la iluminación se hicieron los cálculos de acuerdo a los requerimientos del usuario por cada departamento, que corresponde directamente al estadio de la larva, en el caso específico de la cámara de reproducción, por ejemplo, donde es necesario que el nivel de iluminación aumente y disminuya de manera controlada, se implementó un sistema que emula los amaneceres y atardeceres, el nivel máximo de iluminación requerido fue de 3,000 luxes (ver esquemas 1 y 2 de las páginas siguientes). Con ello se logró abatir de manera importante el gasto en energía eléctrica, como se muestra en el esquema 3. Este ahorro solo por la utilización de luminarios LED de bajo consumo de energía combinado con la implementación de los paneles solares foto-

voltaicos mostrados en la sección de “sistema solar”, disminuyen el impacto ambiental de manera muy importante; para el caso de la iluminación exterior se seleccionó un luminario que combina ambas tecnologías en un solo elemento (ver esquema 4) y que lo hace autónomo e independiente, se trata del luminario fotovoltaico que utiliza LEDs, además de combinar un fotocontrol con un sistema de control que permite programar su encendido y apagado automático. Con esto se aumentan las posibilidades de ahorro de acuerdo a las necesidades de cada zona del exterior de la planta.



Esquema 1.
Edificio "B" Planta alta, zona: Reproductores
Área: 1229 m²
Nivel de iluminación requerido:
3,000 Luxes
Requerimiento Especial: Control de encendido programado atenuable de las 7:00am a las 8:00am, encendiendo gradualmente la iluminación del 0 al 100% durante esa hora, y del mismo modo, se apaga de las 6:00 pm a las 7:00 pm del 100 al 0% en una hora.



Clave	PYH-TM40
Watts	40W
Lumenes	3600 lm
Apertura	120°
IP	65
Medidas	L1200XW78XH75
Voltaje	220-277v

Esquema 2.

Edificio "B" Planta alta, zona: Reproductores

Área: 1229 m²

Tipo de iluminación: Luminario LED 40W
(Equivalente en flujo luminoso a un luminario fluorescente de 64W, 60% mayor consumo eléctrico) 144 Luminarios

Control de iluminación: LUTRON QUANTUMM Y LUTRON ECOSYSTEM

Características	LEDs	CFLs	Incandescentes
Ciclos continuados de encendido / apagado	Indefinido	Acorta su vida útil	Indefinido
Tiempo de demora para encender	Instantáneo	Algún retardo	Instantáneo
Emisión de calor	Muy baja	Baja	Alta
Consumo eléctrico	Bajo	Bajo	Alto
Eficiencia	Alta	Alta	Baja
Sensibilidad a la baja temperatura	Ninguna	Alta	Poca
Sensibilidad a la humedad	Ninguna	Alguna	Poca
Contenido de materiales tóxicos	Ninguno	Mercurio (Hg)	Ninguno
Vida útil aproximada en horas de funcionamiento	50 000	10 000	1 000
Permite atenuación	Algunos modelos	Algunos modelos	Todas

Ahorro anual aproximado por usar tecnología LED vs CFLs \$ 613,015.22 MXN

Porcentaje de ahorro en respuestos y mantenimiento 75%

Esquema 3.

Tabla comparativa de diferentes características entre lámparas LED, compactas, fluorescentes e incandescentes

Luminario Fotovoltáico
SL-60-FV-IP65



Luminario solar 50W		
Panel solar	Potencia máxima	18V 86W (de silicio monocristalino de alta eficiencia)
	Tiempo de vida	25 años
Batería	Tipo	Batería de litio libre de mantenimiento
	Tiempo de vida	5 años
Lámpara LED (con sensor)	Potencia máxima	12V 60W
	Led Chip	Epistar de alto brillo
	Lumenes (LM)	6000-6600lm
	Tiempo de vida	50 000 horas
	Ángulo de vista	120°
Tiempo de carga	Solar	6 horas por el sol
Tiempo de descarga	Modo ahorro de energía	8-12 horas
Temperatura de trabajo	rango (C°)	-20°C - 60°C
Temperatura de color	rango (k)	6000k
Altura de montaje	rango (m)	6-7m de altura
Distancia interpostar	rango (m)	15-20m de altura
Material de la lámpara	Aleación de aluminio	
Certificado	CE/ROHS/IP65	
Periodo de garantía	2 años	
Empaque y peso	Tamaño producto	1280mm*460mm*50mm
	Peso producto	20kg
	Caja de embalaje	neutral

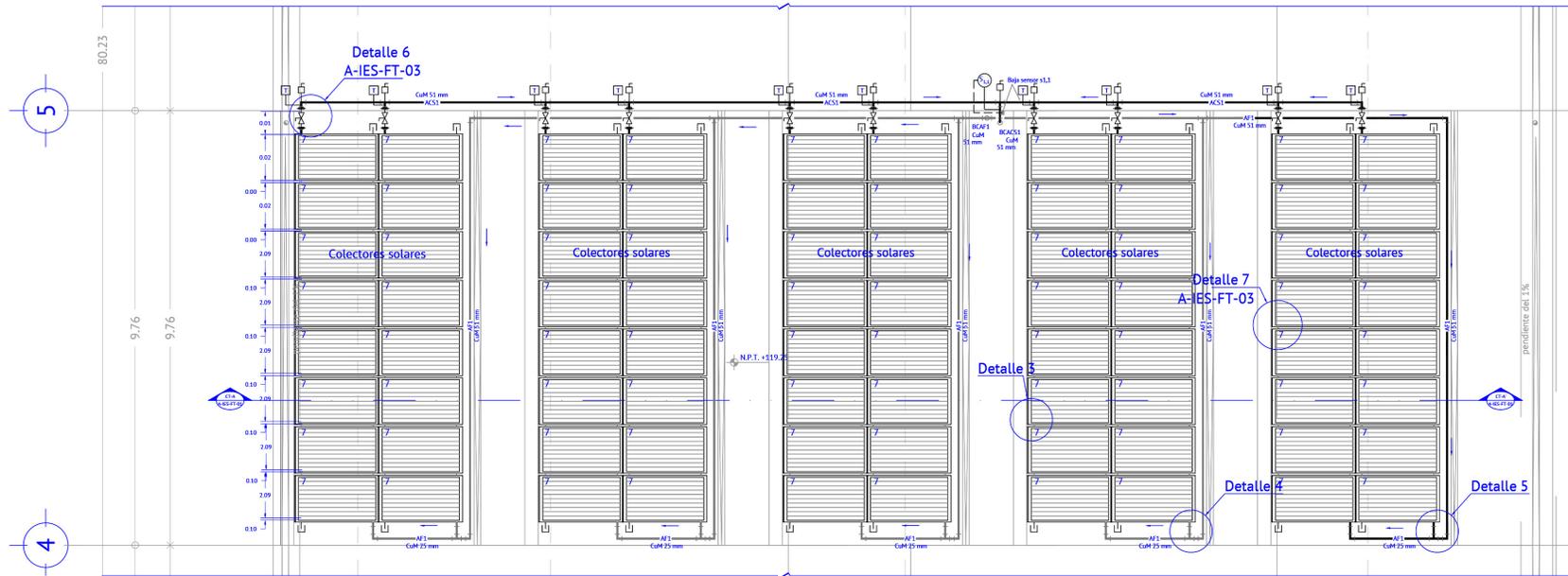
Acondicionamiento ambiental

En la planta Moscamed, el acondicionamiento ambiental es la parte medular del proceso de producción de la larva. Por lo que, el requerimiento de aire acondicionado es fundamental y representa el consumo eléctrico más significativo. El sistema seleccionado es de tipo centralizado, con unidades generadoras de agua helada o *chillers* (ver esquema en la página siguiente), del tipo enfriados por aire que, en comparación con otros, ofrecen a través de su configuración interna, que incluye variadores de frecuencia para el control de sus motores y un sistema inteligente, la capacidad de reducir su consumo hasta el 30%, y algo muy importante es que por el mínimo nivel de ruido que produce, el impacto ambiental es mínimo. Al estar en medio de la selva chiapaneca, cuidar la contaminación acústica fue una condición definitiva para su integración amigable con el ambiente, la distribución de las manejadoras de aire se puede apreciar en el plano DT-INS-ESP-011 y los detalles generales del sistema de HVAC o aire acondicionado se presentan en el DT-INS-ESP-012 CE. La ubicación de los *chillers* y sus equipos de bombeo en la azotea del edificio se ven el plano DT-INS-ESP-015.



Para resolver todas las variables de temperatura requeridas, se determinó utilizar un sistema de aire acondicionado centralizado con unidades generadoras de agua helada o *chiller* del tipo “enfriados por aire de última generación”, que ofrecen un beneficio de ahorro de energía eléctrica al poder reducir su consumo hasta un 30% dependiendo de la demanda, utilizando variadores de frecuencia y motores de velocidad variable, además de ofrecer la oportunidad de monitoreo y control remoto. Como un beneficio paralelo, este tipo de *chiller* es de baja emisión de ruido para minimizar el impacto al medio ambiente.

El agua helada se conducirá hasta unidades manejadoras, que realizarán el intercambio calorífico del aire de cada recinto, recirculándolo a través de ductos para proporcionar el gradiente de temperatura requerido.



Planta de azotea - Arreglo solar

-  Colector solar en planta
 -  Colector solar en corte
 -  Válvula de compuerta de 1/4 de vuelta
 -  Purgador de aire.
 -  Tapón de fin de línea.
 -  Termostato.
 -  Cu*M 51 mm Tubo de cobre, "tipo" - diámetro 51 mm
 -  Indica dirección del fluido caloportador.
 -  S₁₁ Sensor de temperatura
 -  Indica número de entrada del regulador.
 -  Indica número de regulador diferencial.
- Nomenclatura
- BCAF1 Baja columna de agua fría circuito primario.
 - BCACS1 Baja columna de agua caliente solar circuito primario.
 - AF1 Agua fría circuito primario.
 - ACS1 Agua caliente solar circuito primario.

Listado de equipos

No.	Descripción	Cantidad
7	Colector solar plano encapsulado de placa absorbidora con tratamiento selectivo Blue Tec, marca Kioto Clear Energy modelo fp 1.20.0 he sc o equivalente en calidad	80



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Arreglo de colectores solares

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

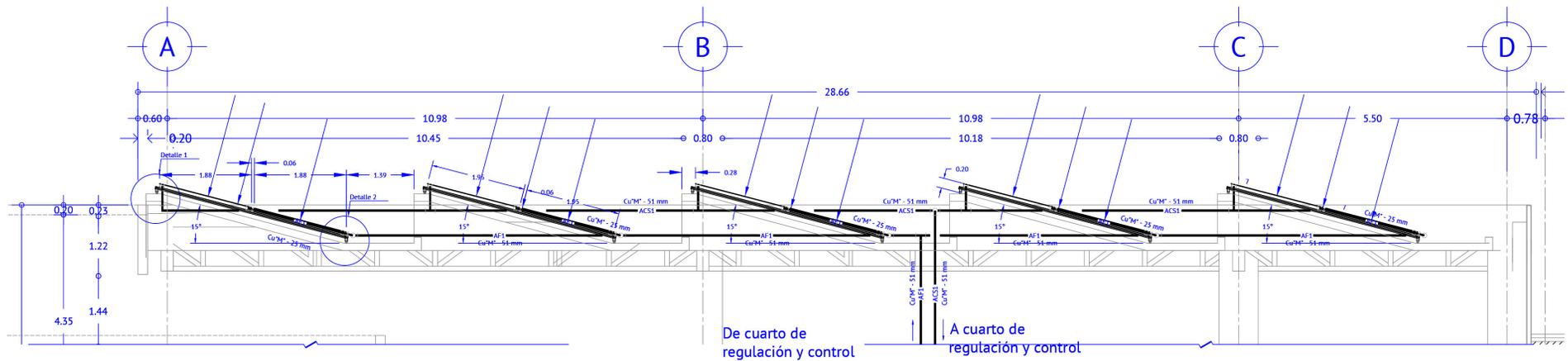
Fecha_ Marzo 2010

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-006



- Colector solar en planta
 - Colector solar en corte
 - Válvula de compuerta de 1/4 de vuelta
 - Purgador de aire.
 - Tapón de fin de línea.
 - Termostato.
 - Cu/M - 51 mm Tubo de cobre, "tipo" - diámetro 51 mm
 - Indica dirección del fluido caloportador.
 - S_{1.1} Sensor de temperatura
 - Indica número de entrada del regulador.
 - Indica número de regulador diferencial.
- Nomenclatura
- BCAF1 Baja columna de agua fría circuito primario.
 - BCACS1 Baja columna de agua caliente solar circuito primario.
 - AF1 Agua fría circuito primario.
 - ACS1 Agua caliente solar circuito primario.

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Arreglo de colectores solares

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnia

Fecha_ Marzo 2010

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-006



UNAM

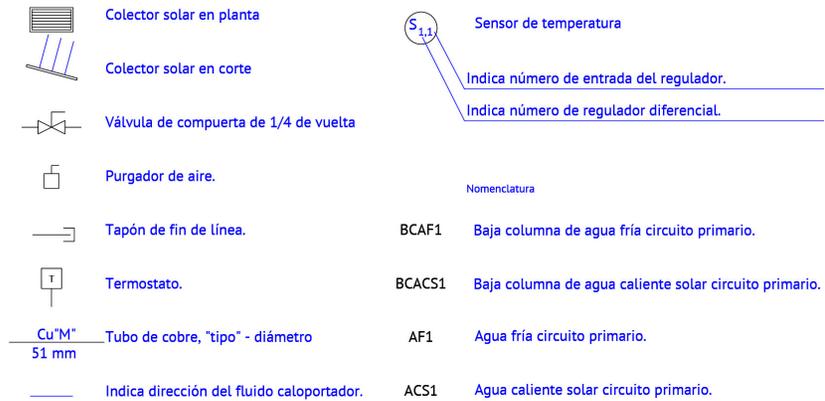
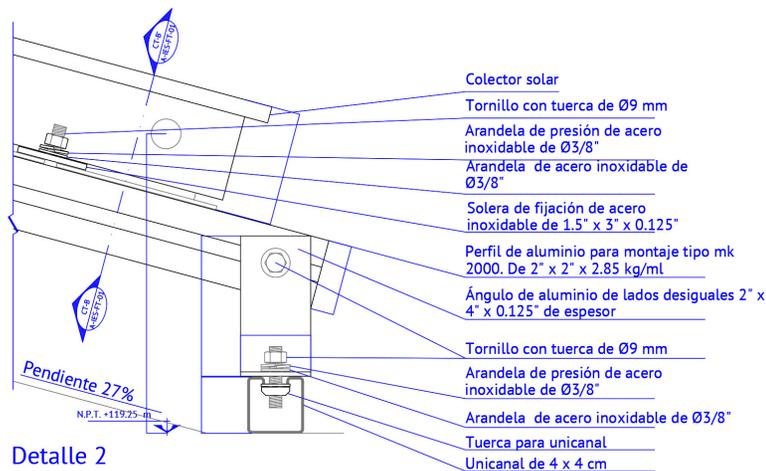
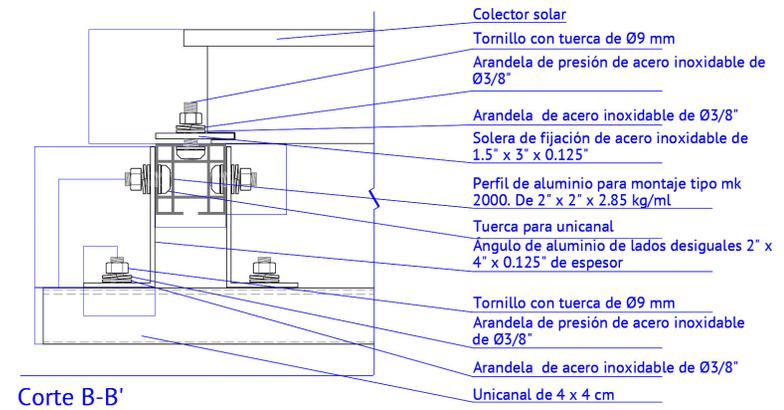
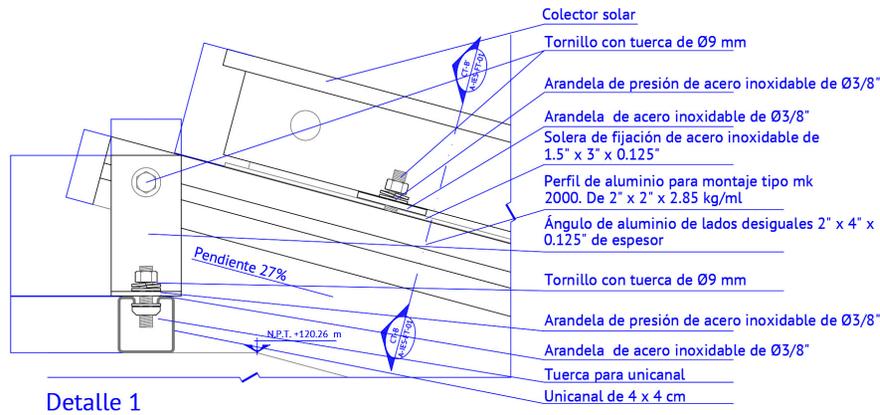
Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Arreglo de colectores solares

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

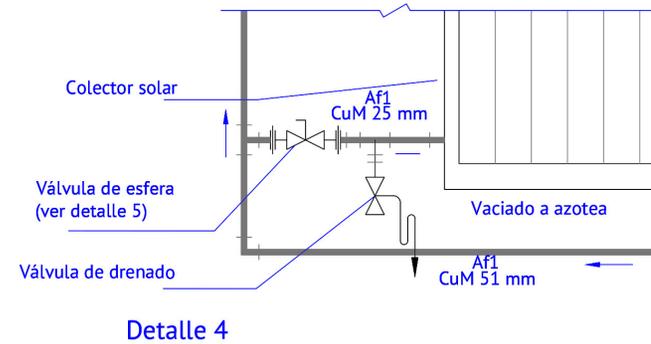
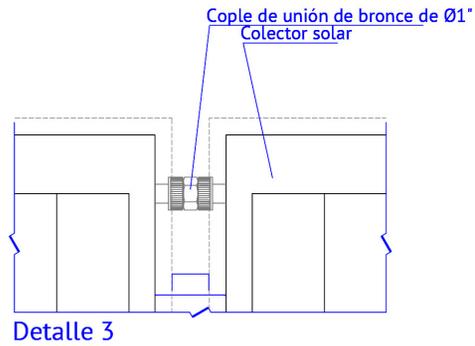
Fecha_ Marzo 2010

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-006

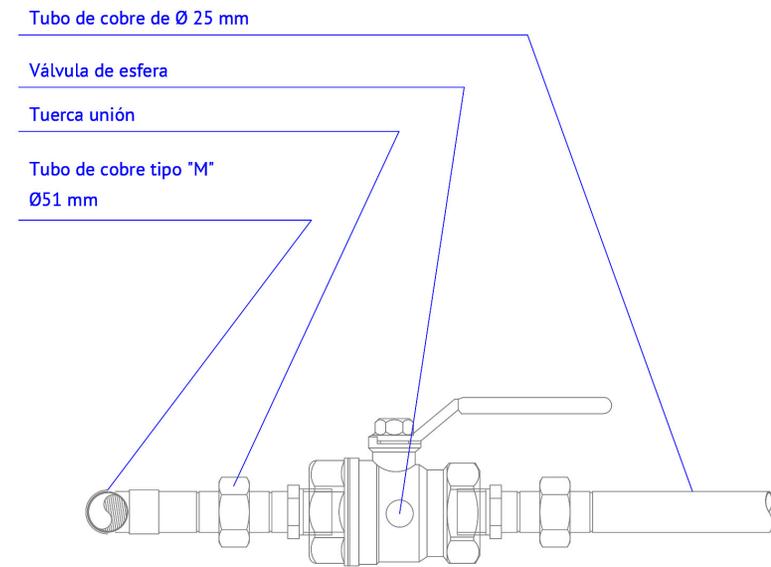


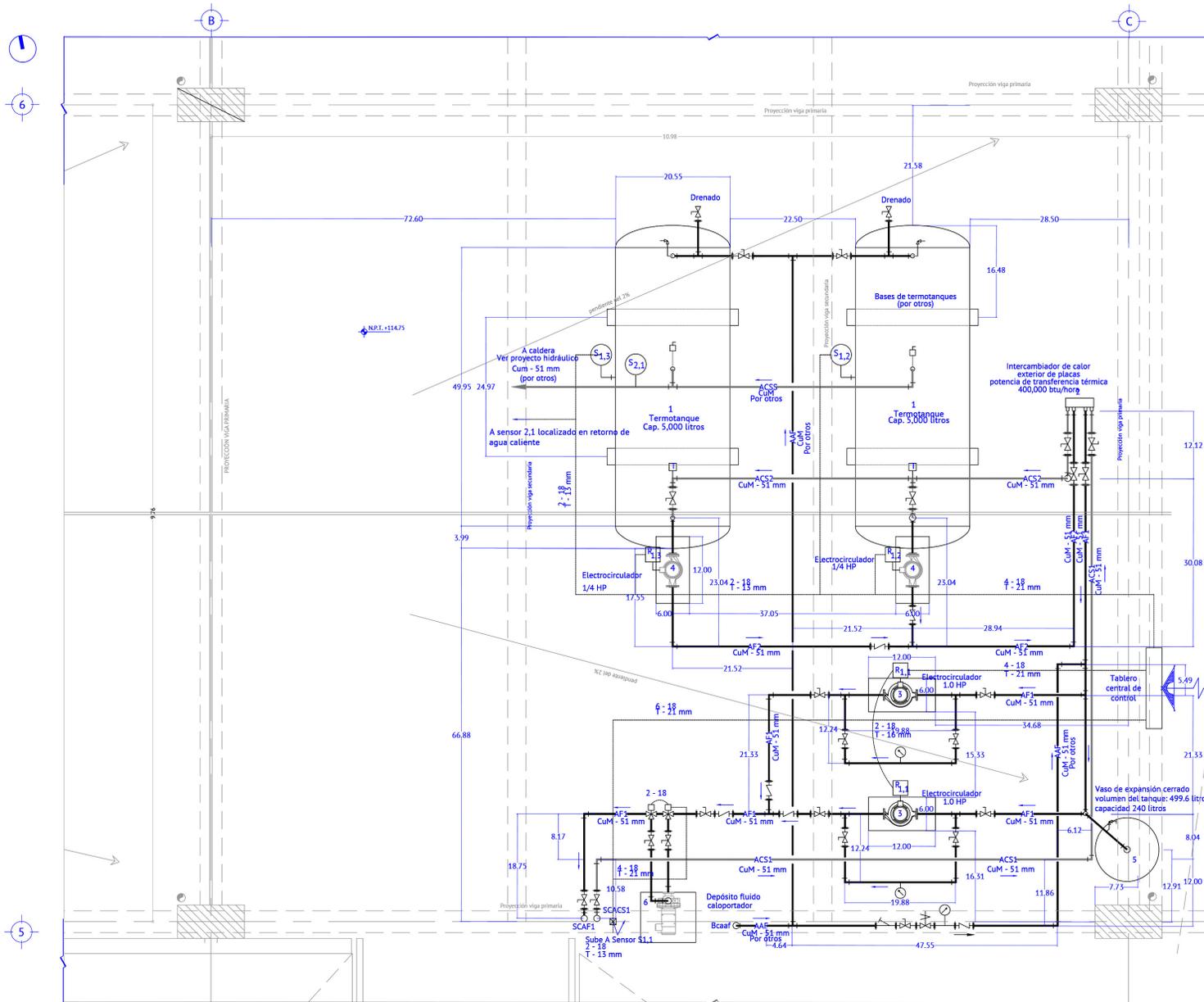
-  Colector solar en planta
-  Colector solar en corte
-  Válvula de compuerta de 1/4 de vuelta
-  Purgador de aire.
-  Tapón de fin de línea.
-  Termostato.
-  Cu"M" 51 mm Tubo de cobre, "tipo" - diámetro
-  Indica dirección del fluido caloportador.

-  S_{1,1} Sensor de temperatura
- Indica número de entrada del regulador.
- Indica número de regulador diferencial.

Nomenclatura

- BCAF1 Baja columna de agua fría circuito primario.
- BCACS1 Baja columna de agua caliente solar circuito primario.
- AF1 Agua fría circuito primario.
- ACS1 Agua caliente solar circuito primario.



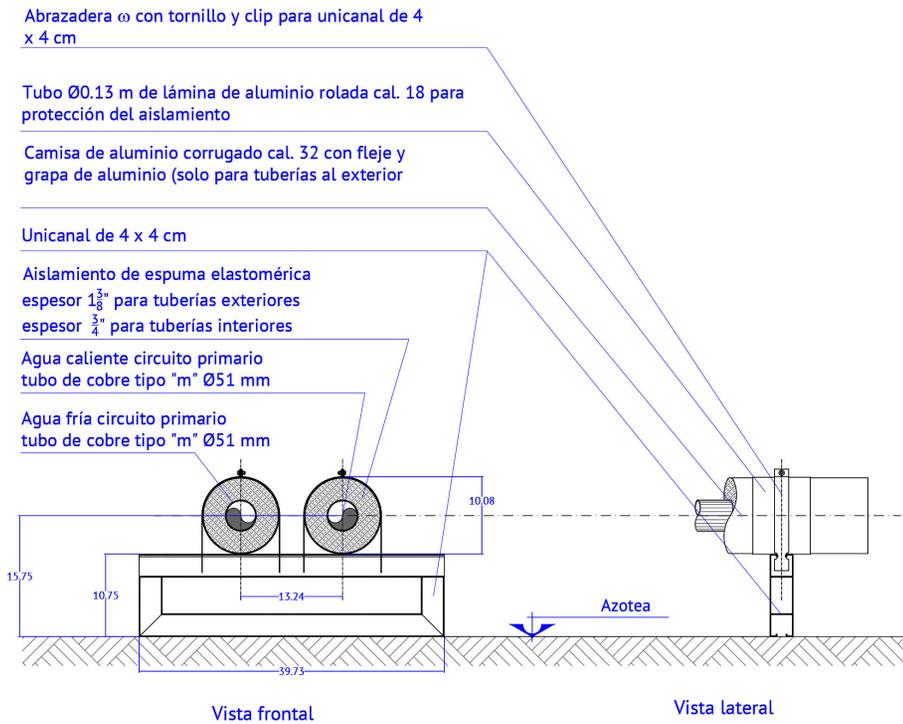


Listado de equipos		
No.	Descripción	Cantidad
1	Termostanque de acero inoxidable 4304 con aislamiento de espuma elastomérica de 50 mm de espesor. Capacidad de 5,000 litros. Dimensiones: diámetro 1.57 m x 2' de aislamiento. Largo 3.862 (incluye coqueletes estériles) Peso: 700 kg. Presión de operación: 59.71 pa. Espesor: 4.76 mm	2
2	Intercambiador de calor exterior de placas. Potencia de transferencia térmica = 400,000 btu/hora. Marca Armstrong, modelo 104-40 o equivalente en calidad	1
3	Bomba vertical de circulación en línea 1.0 Hp - (745 w), 1800 rpm marca Armstrong de la serie 4300 modelo 1.5 x 1.5 x 8 curva no. PL14-1-0-1800 motor de hierro fundido e impulsor de bronce. Capacidad de 2.13 litros/s contra una altura total de elevación de 16.53 m. Alimentación eléctrica de 220 v/3f-4w/60 hz,	2
4	Electrocirculador de 1/4 hp (183.45 w), 1200 rpm marca Armstrong serie 4300 motor de hierro fundido e impulsor de bronce capacidad de 2.56 litros/s contra una altura total de elevación de 2.13 m. Alimentación eléctrica de 115 v/monofásico/60 hz, 0.48 a presión máxima de trabajo = 1200 kpa conexión bridada de 2" temperatura máxima del fluido = 105°C eje de acero inoxidable y coqueletes de grafito.	2
5	Depósito de expansión cerrado modelo 240 v marca armstrong o equivalente en calidad. Dimensiones: volumen del tanque: 499.6 litros capacidad: 202.3 litros diámetro: 0.762 m altura: 1.524 m peso: 450 kg. (incluye líquido)	1
6	Depósito de fluido caloportador con bomba de circulación de 1 hp	1

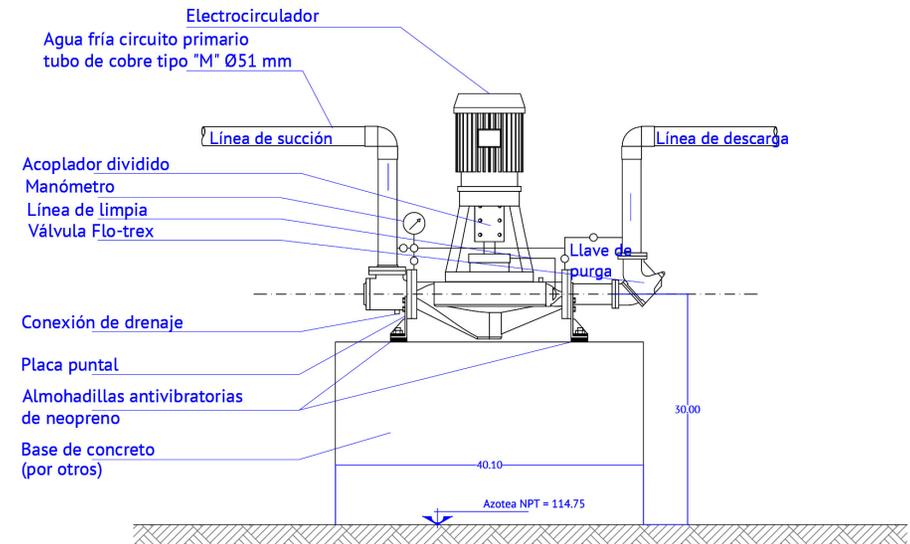
Nomenclatura	
SCACS1	Sube columna de agua caliente solar circuito primario.
SCAF1	Sube columna de agua fría circuito primario.
BCAAF	Baja columna de alimentación de agua fría.
ACS1	Agua caliente solar circuito primario.
ACS2	Agua caliente solar circuito secundario
AF1	Agua fría circuito primario
AF2	Agua fría circuito secundario.
AAF	Alimentación de agua fría.
ACSS	Agua caliente solar a servicios.

- Acumulator.
- Electrocirculador
- Vaso De Expansión Cerrado.
- Manómetro.
- Valvula De Estera.
- Purgador De Aire.
- Termosato.
- Tubo De Cobre, "tipo" - Diámetro.
- Valvula Motorizada De 3 Vías.
- Valvula Antirretorno Tipo Check. (la Flecha Indica El Sentido Del Flujo)
- Valvula Reductora De Presion.
- Valvula De Seguridad.
- Terminal De Regulador Diferencial.
- Sensor De Temperatura.

Planta cuarto de regulación y control



Detalle de soporte en piso para tuberías



Detalle de soporte de electrocirculador



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Cuarto de regulación y control

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnia

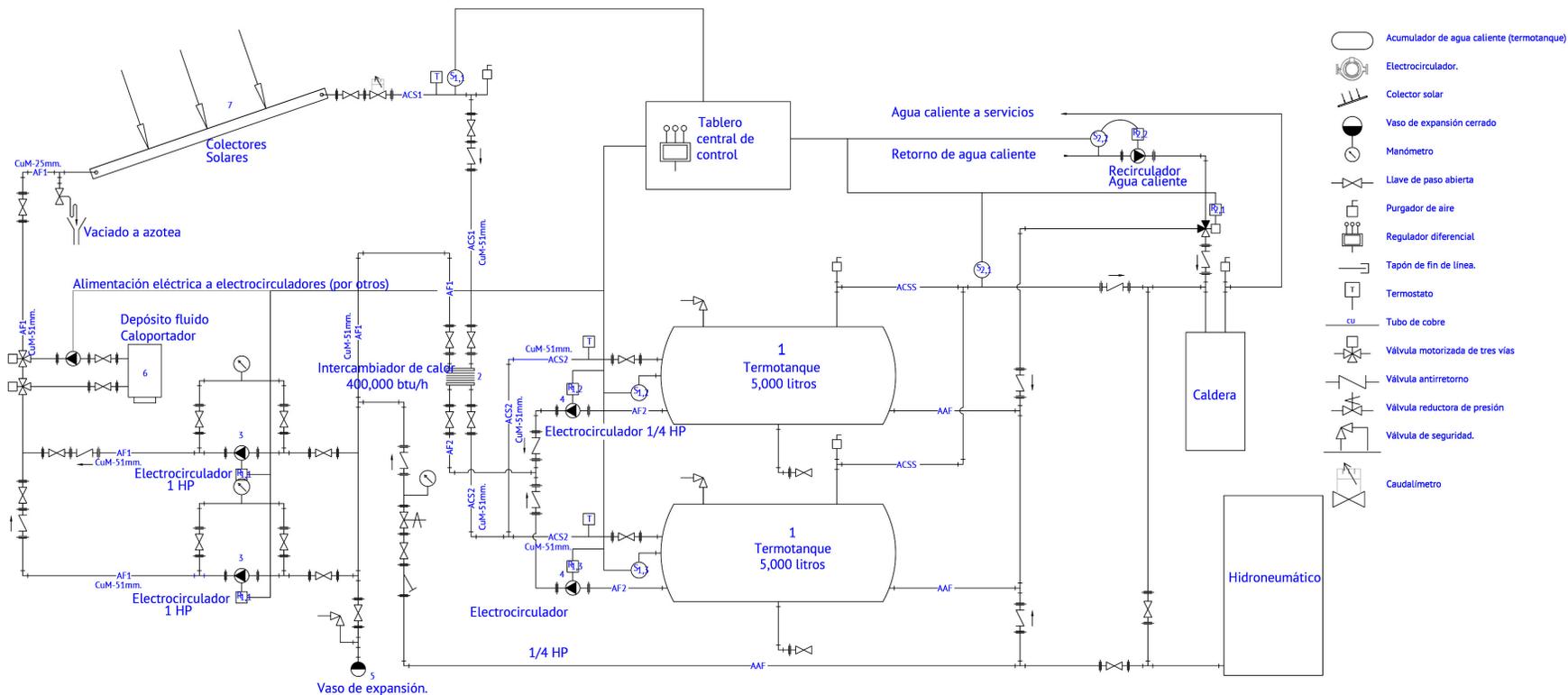
Fecha_ Marzo 2011

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

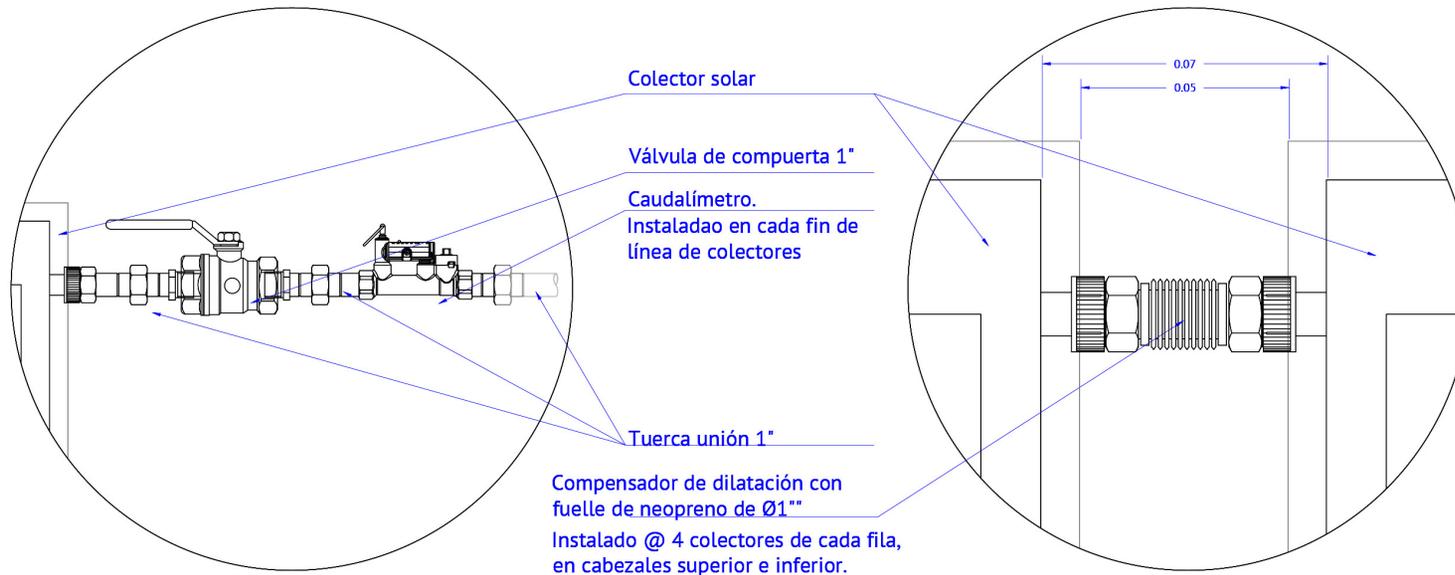
DT-INS-ESP-007



Cédulas de cableado			
No.	Cableado	Canalización	
		Normativo	Comercial
1	2 - 18	T - 16 pdg	T - 13 pdg
2	2 - 18	T - 16 pgg	T - 13 pgg
3	4 - 18	T - 21 pdg	T - 19 pdg
4	8 - 18	T - 27 pdg	T - 25 pdg
5	12 - 18	T - 35 pdg	T - 32 pdg
6	6 - 18	T - 21 pdg	T - 19 pdg

Listado de equipos		
No.	Descripción	Cantidad
1	Termostanque de acero inoxidable al alto vacío con aislamiento de espuma elastomérica de 19 mm de espesor. Capacidad de 5,000 litros.	2
2	Intercambiador de calor exterior de placas. Potencia de transferencia térmica = 400,000 btu/hora. Marca armstrong, modelo sb4-40 o equivalente en calidad.	1
3	Suministro e instalación de bomba vertical en línea de circulación 1.0 hp - (745 w), 1800 rpm marca armstrong de la serie 4300 modelo 1.5 x 1.5 x 8 curva no. Pt14-1-0-1800 motor de hierro fundido e impulsor de bronce. Capacidad de 2.13 litros/s contra una altura total de elevación de 16.53 m. Alimentación eléctrica de 220 v/3f-4h/60 hz,	2

Listado de equipos		
No.	Descripción	Cantidad
4	Electrocirculador de 1/4 hp (186.425 w), 1200 rpm marca armstrong serie 4300 motor de hierro fundido e impulsor de bronce capacidad de 2.56 litros/s contra una altura total de elevación de 2.13 m. Alimentación eléctrica de 115 v/monofásicos/60 hz, 0.48 a presión máxima de trabajo = 1200 kpa conexión bridada de 2" temperatura máxima del fluido = 105°C	2
5	Depósito de expansión cerrado modelo ax240-v mca armstrong o equivalente en calidad. Dimensiones: volumen del tanque: 499.6 litros capacidad: 262.3 litros diámetro: 0.762 m altura: 1.524 m peso: 450 kg. (incluye líquido)	1
7	Colector solar plano encapsulado de placa absorbadora con tratamiento selectivo blue tec, marca kioto clear energy modelo fp 1.20.0 he sc o equivalente en calidad	80



Detalle 6. Conexión de caudalímetro

Detalle 7. Compensador de dilatación



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Diagrama de flujo de instalación termosolar

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

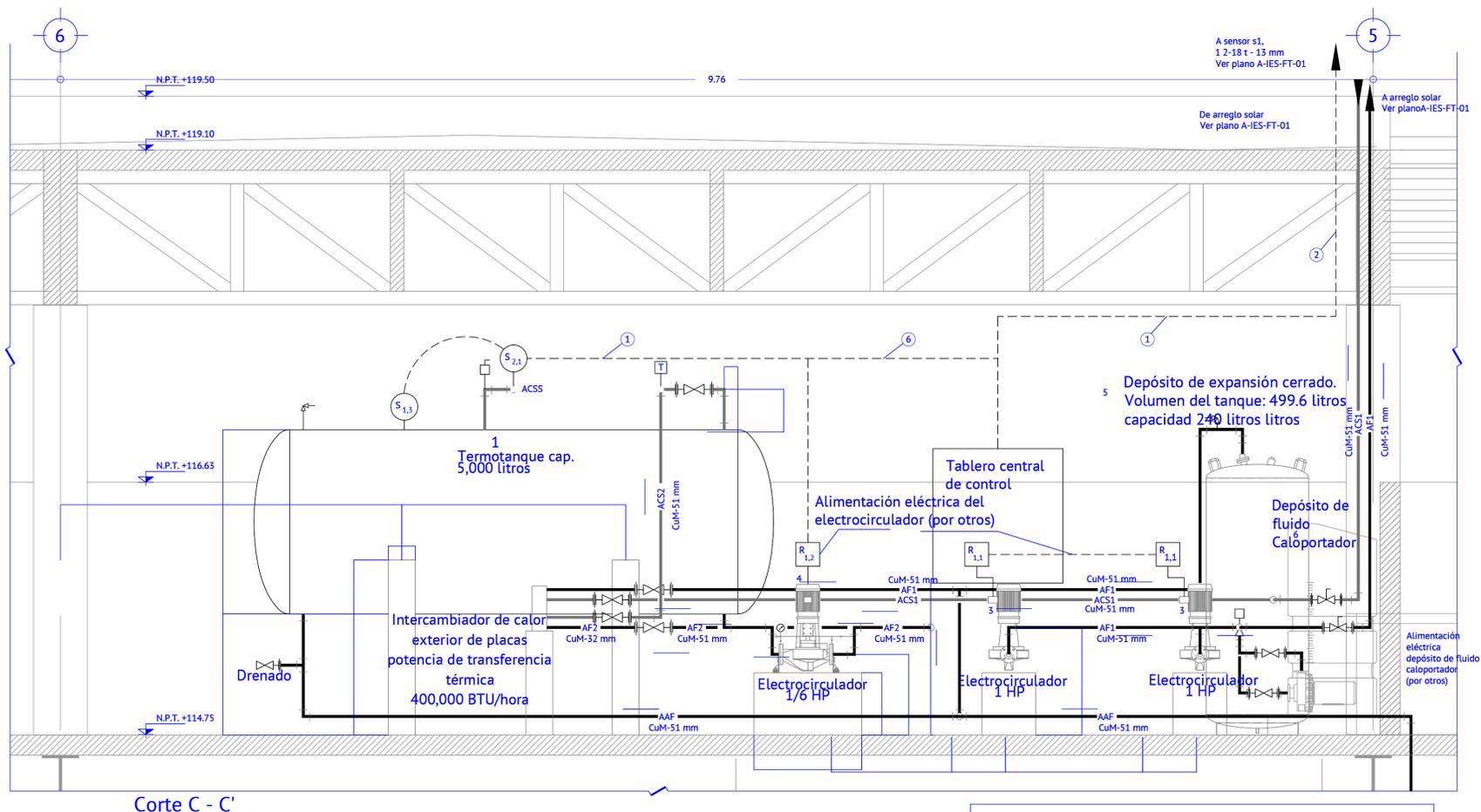
Fecha_ Marzo 2011

Escala_ Sin esc.

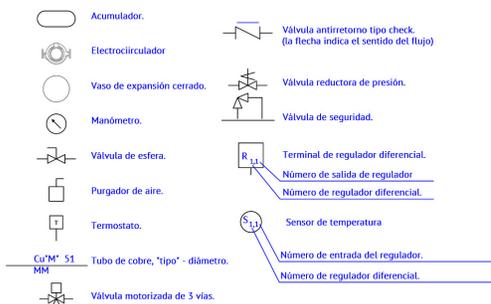
Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-008



Corte C - C'



Cédulas de cableado

No.	Cableado	Canalización	
		Normativo	Comercial
1	2 - 18	T - 16 PDG	T - 13 PDG
2	2 - 18	T - 16 PGG	T - 13 PGG
3	4 - 18	T - 21 PDG	T - 19 PDG
4	8 - 18	T - 27 PDG	T - 25 PDG
5	12 - 18	T - 35 PDG	T - 32 PDG
6	6 - 18	T - 21 PDG	T - 19 PDG



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Cuarto de regulación y control

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

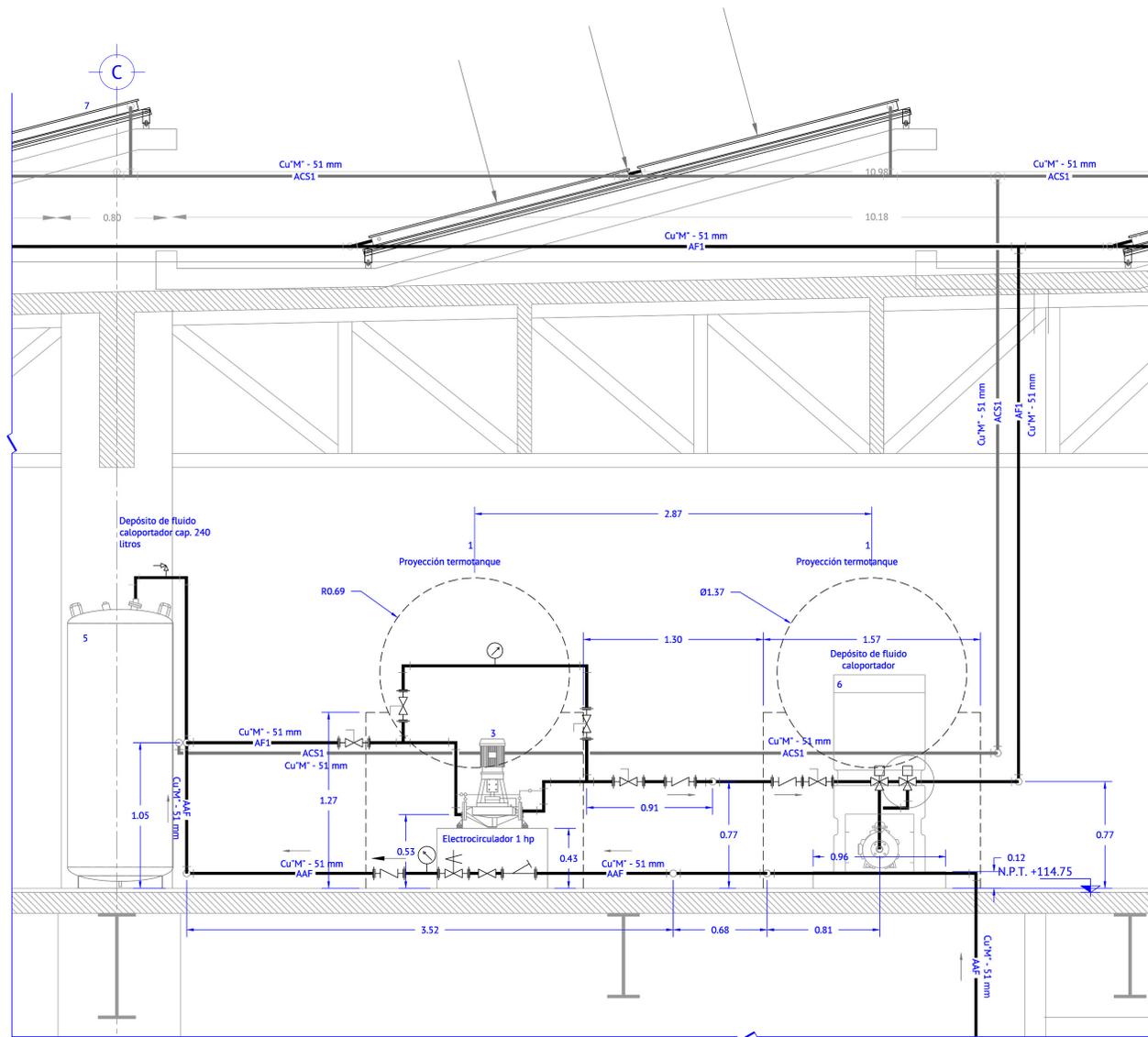
Fecha_ Marzo 2011

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-009



Corte D - D'

Listado de equipos		
No.	Descripción	Cantidad
1	Termotanque de acero inoxidable a304 con aislamiento de espuma elastomérica de 19 mm de espesor. Capacidad de 5,000 litros. Dimensiones: diámetro: 1.37 m largo: 3.862 (incluye casquetes esféricos) peso: 700 kg. Presión de operación: 39.71 pa. Espesor: 4.76 mm	2
2	Intercambiador de calor exterior de placas. Potencia de transferencia térmica = 400,000 btu/hora. Marca Armstrong, modelo sb4-40 o equivalente en calidad.	1
3	Bomba vertical de circulación en línea 1.0 hp - (745 w), 1800 rpm marca Armstrong de la serie 4300 modelo 1.5 x 1.5 x 8 curva no. Pt14-1-0-1800 motor de hierro fundido e impulsor bronce capacidad de 2.13 litros/s contra una altura total de elevación de 16.53 m. Alimentación eléctrica de 220 v/3f-4h/60 hz,	2
4	Electrocirculador de 1/4 hp (183.43 w), 1200 rpm marca Armstrong serie 4300 motor de hierro fundido e impulsor bronce capacidad de 2.56 litros/s contra una altura total de elevación de 2.13 m. Alimentación eléctrica de 115 v/monofásicos/60 hz, 0.48 a presión máxima de trabajo = 1200 kpa conexión brida de 2" temperatura máxima del fluido = 105°C eje de acero inoxidable y cojinetes de gráfito.	2
5	Depósito de expansión cerrado modelo ax240-v mca Armstrong o equivalente en calidad. Dimensiones: volumen del tanque: 499.6 litros capacidad: 262.3 litros diámetro: 0.762 m altura: 1.524 m peso: 450 kg. (incluye líquido)	1
6	Depósito de fluido caloportador con bomba de circulación de 1 hp	1

Nomenclatura	
SCACS1	Sube columna de agua caliente solar circuito primario.
SCAF1	Sube columna de agua fría circuito primario.
BCAAF	Baja columna de alimentación de agua fría.
ACS1	Agua caliente solar circuito primario.
ACS2	Agua caliente solar circuito secundario
AF1	Agua fría circuito primario
AF2	Agua fría circuito secundario.
AAF	Alimentación de agua fría.
ACSS	Agua caliente solar a servicios.



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Cuarto de regulación y control

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Marzo 2011

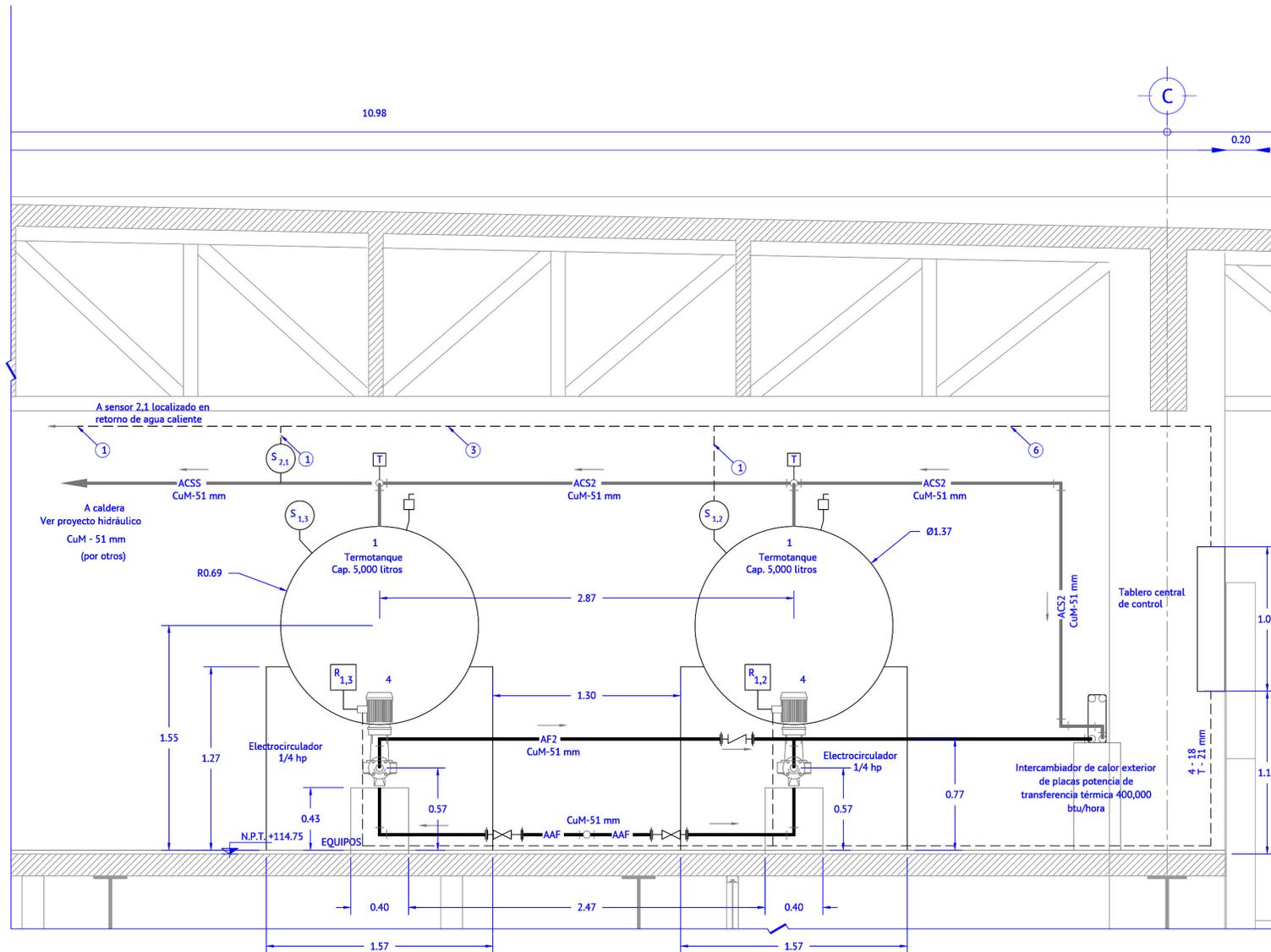
Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-009

-  CuM" 51 MM Tubo de cobre, "tipo" - diámetro.
-  Electrocirculador
-  Vaso de expansión cerrado.
-  Manómetro.
-  Válvula de esfera.
-  Purgador de aire.
-  Termostato.
-  Válvula antirretorno tipo check. (la flecha indica el sentido del flujo)
-  Válvula reductora de presión.
-  Válvula de seguridad.
-  Terminal de regulador diferencial. Número de salida de regulador. Número de regulador diferencial.
-  Sensor de temperatura. Número de entrada del regulador. Número de regulador diferencial.



Corte E - E'

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Cuarto de regulación y control

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Marzo 2011

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-009



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México

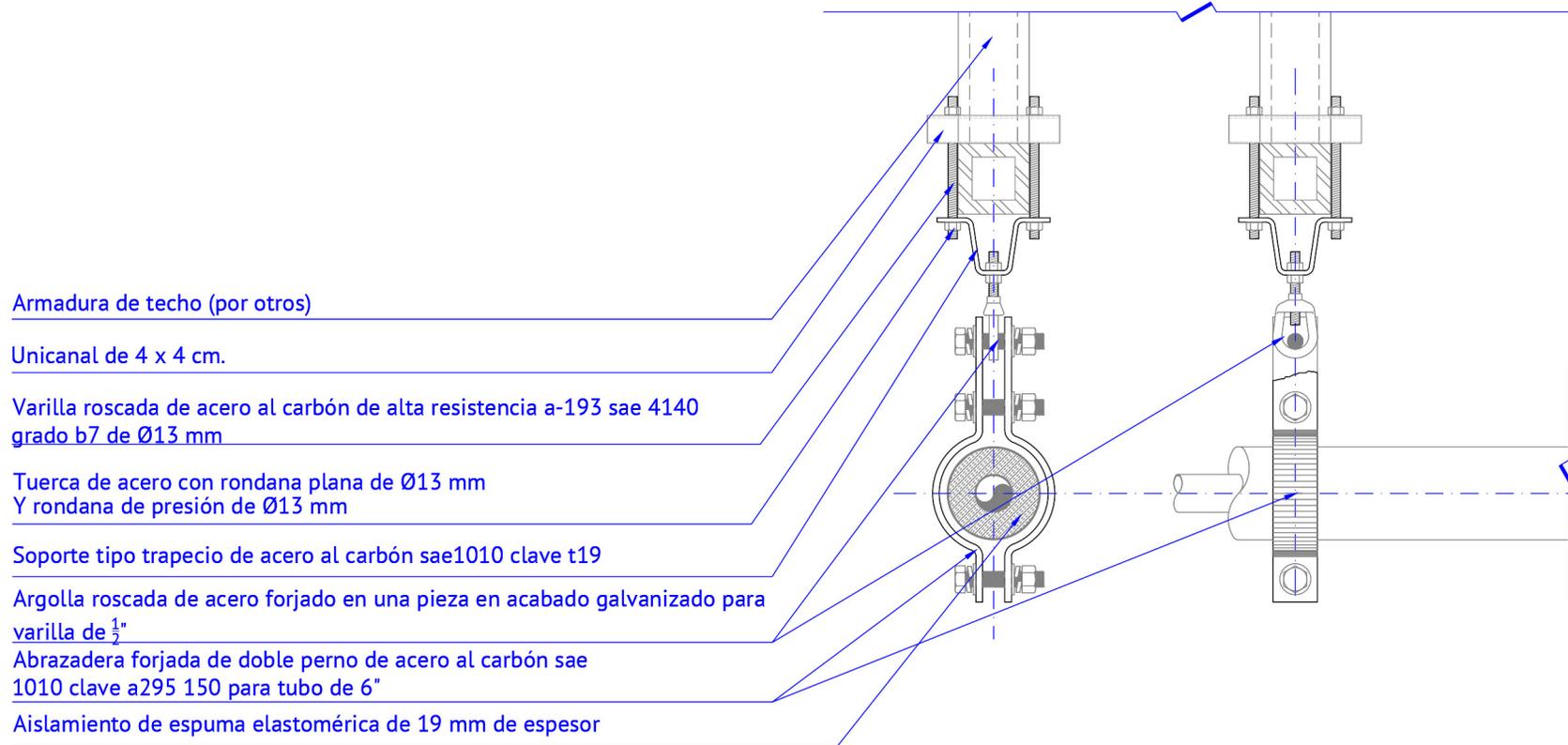


Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Detalle de soportería en armadura



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad
de ArquitecturaCoordinación
de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Cuarto de regulación
y control

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Marzo 2011

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-009

Listado de equipos		
No.	Descripción	Cantidad
1	Termotanque de acero inoxidable a304 con aislamiento de espuma elastomérica de 19 mm de espesor. Capacidad de 5,000 litros. Dimensiones: Diámetro: 1.37 m Largo: 3.862 (incluye casquetes esféricos) Peso: 700 kg Presión de operación: 39.71 pa. Espesor: 4.76 mm.	2
2	Intercambiador de calor exterior de placas. Potencia de transferencia térmica = 400,000 btu/hora. Marca Armstrong, modelo sb4-40 o equivalente en calidad	1
3	Bomba vertical de circulación en línea 1.0 hp - (745 w), 1800 rpm marca Armstrong de la serie 4300 modelo 1.5 x 1.5 x 8 curva no. Pt14-1-0-1800 motor e impulsor de hierro fundido. Capacidad de 2.13 litros/s contra una altura total de elevación de 16.53 m. Alimentación eléctrica de 220 v/3f-4h/60 hz,	2
4	Electrocirculador de 1/4 hp (1186.43 w), 1200 rpm marca Armstrong serie 4300 motor de hierro fundido e impulsor de bronce capacidad de 2.56 litros/s contra una altura total de elevación de 2.13 m. Alimentación eléctrica de 115 v/monofásicos/60 hz, 0.48 a presión máxima de trabajo = 1200 kpa conexión brida de 2" temperatura máxima del fluido = 105°C eje de acero inoxidable y cojinetes de grafito.	2
5	Depósito de expansión cerrado modelo ax240-v mca Armstrong o equivalente en calidad. Dimensiones: Volumen del tanque: 499.6 litros Capacidad: 262.3 litros Diámetro: 0.762 m Altura: 1.524 m Peso: 450 kg (incluye líquido)	1
6	Depósito de fluido caloportador con bomba de circulación de 1 hp	1

Isométrico del cuarto de regulación y control



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Equipos de cuarto de regulación y control

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

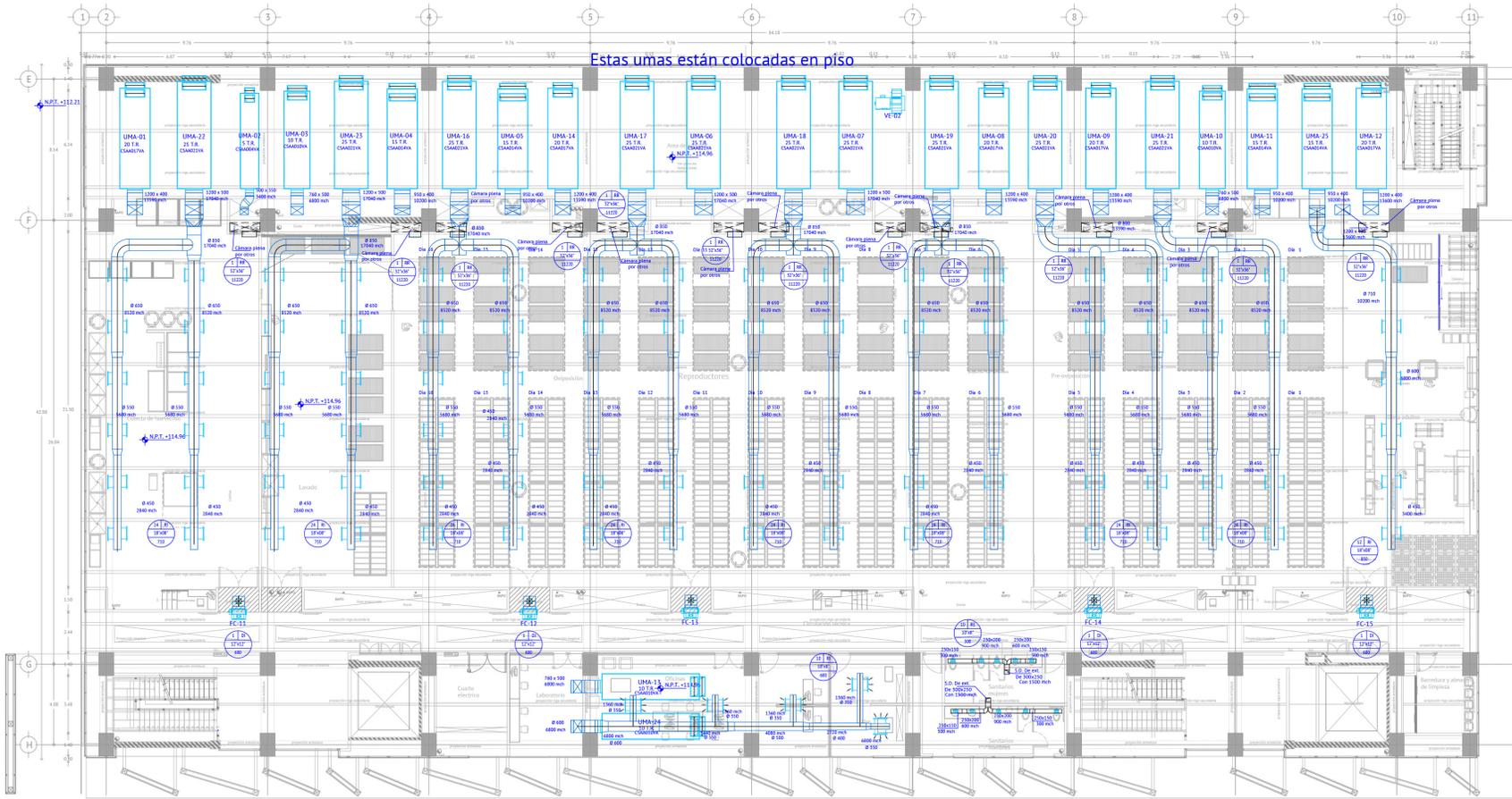
Fecha_ Marzo 2011

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-010



Primer nivel N.P.T. +114.96

Nomenclatura



- | | |
|-----|-----------------------------|
| FC | Fan and coil |
| VE | Ventilador de extracción |
| CA | Cortina de aire |
| UPR | Unidad paquete de precisión |
| MS | Mini-split en techo o muro |
| UMA | Unidad manejadora de aire |
| FC | Fan and coil |

- | | |
|--|-------------------------------|
| | Ducto de extracción |
| | Ducto de inyección |
| | Ducto de retorno |
| | Difusor de inyección |
| | Difusor de retorno |
| | Rejilla de extracción |
| | Tubería de refrigeración |
| | Rejilla de inyección (alzado) |

Notas:

- 1.- Los diámetros de tubería están indicados en pulgadas.
- 2.- Los flujos de agua helada están dados en litros por hora (l/hr).
- 3.- Las dimensiones de equipos están indicadas en milímetros y equipo están a escala indicada.
- 4.- El contratista de obra civil deberá realizar los pasos necesarios en pisos, muros, plafones, etc. para sus instalaciones requeridas, así como colar bases de concreto, esto se deberá coordinar y tener autorización de la dirección general de obra.
- 5.- La ubicación definitiva de bases para equipos, será en coordinación con la dirección de obra.
- 6.- El contratista deberá entregar en juego de planos actualizados al terminar la obra y en archivo electrónico.
- 7.- La tubería para drenaje de equipos será por el contratista sanitarios.



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Instalación de aire acondicionado-planta

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Septiembre 2015

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-011

CE.1

Unidades manejadoras de aire						
Clave	Cant.	Servicio	Capacidad (mch)	Trane (modelo)	Motor eléctrico 460v/3f/60hz	
Uma-01 y 01a	2	Dosificación p.b.	13600	Csaa017va	15 h.P.	
Uma-02 y 02a	2	Área 1 p.b.	3400	Csaa004va	5 h.P.	
Uma-03 y 03a	2	Iniciación p.b.	6800	Csaa010va	7.5 h.P.	
Uma-04 y 04a	2	Maduración 1 p.b.	10200	Csaa014va	10 h.P.	
Uma-05 y 05a	2	Maduración 2 p.b.	10200	Csaa014va	10 h.P.	
Uma-06 y 06a	2	Colecta larval p.b.	17000	Csaa021va	20 h.P.	
Uma-07 y 07a	2	Colecta larval p.b.	17000	Csaa021va	20 h.P.	
Uma-08 y 08a	2	Pupación p.b.	13600	Csaa017va	15 h.P.	
Uma-09 y 09a	2	Pupación p.b.	13600	Csaa017va	15 h.P.	
Uma-10 y 10a	2	Maduración Desnuda p.b.	6800	Csaa010va	7.5 h.P.	
Uma-11 y 11a	2	Sincronización p.b.	10200	Csaa014va	10 h.P.	
Uma-12	2	Confort cribas p.b.	13600	Csaa017va	15 h.P.	
Uma-13	2	Confort oficinas p.b.	6800	Csaa010va	7.5 h.P.	
Uma-14	2	Confort dieta p.b.	13600	Csaa017va	15 h.P.	
Uma-15	2	Confort lavado p.b.	13600	Csaa017va	15 h.P.	
Uma-16 al 19 y Uma-16a al 19a	8	Oviposición Reproductores p.a.	17000	Csaa021va	20 h.P.	
Uma-20 y 20a	2	Preoviposición p.a.	17000	Csaa021va	20 h.P.	
Uma-21 y 21a	2	Preoviposición p.a.	17000	Csaa021va	20 h.P.	
Uma-22 y 23	2	Colecta Huevecillos p.a.	17000	Csaa021va	20 h.P.	
Uma-24	1	Oficinas p.a.	6800	Csaa010va	7.5 h.P.	
Uma-25	1	Cargado jaulas p.a.	6800	Csaa010va	7.5 h.P.	

Cortina de aire industrial								
Clave	Servicio	Localización	Marca	Modelo	Potencia Watts	Caract. eléctricas V/f/hz.	Gasto Mch	Ampacidad Amps.
CA-01 AL 08	Accesos	Planta Baja	Soler & Palau	CAI-48	705	220/3/60	3200	1.9



UNAM
Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Instalación de aire acondicionado-detalles

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Septiembre 2015

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-012

Unidades fan and coil										
Clave	Piezas	Marca	Modelo	Servicio	Localización	Agva Helada L/HR.	Mch	Presión estática MM. C.A.	Potencia de entrada (Watts)	Caract. eléct. V/f/hz.
FC-01 AL 10	10	Trane	HFCA-04	Accesos áreas p.b.	Plafón	227	680	6	230	115/1/60
	5			Accesos áreas p.a.						

Ventiladores de extracción										
Clave	Servicio	Localización	Tipo	Capacidad (mch)	Presión estática Mm C.a.	Marca	Modelo	Potencia motor Hp	Caract. eléctricas V/f/hz.	Cantidad
VE-01	Sanit. ofic. p.b.	Planta alta	Centrifugo	4020	19	Soler & Palau	CET 5000	2 H.P.	460/3/60	1
VE-02	Sanit. lavado charolas p.b.	Planta alta	Centrifugo	2790	6	Soler & Palau	CET-2600	0.75 H.P.	460/3/60	1
VE-03	Sanit. ofic. p.a.	Planta alta	Centrifugo	4020	19	Soler & Palau	CET 5000	2 H.P.	460/3/60	1
VE-04	Reproductores	Planta alta	Centrifugo	12500	37	Soler & Palau	CM 630	5 H.P.	460/3/60	1
VE-05	Reproductores	Planta alta	Centrifugo	12500	37	Soler & Palau	CM 630	5 H.P.	460/3/60	1

Colector de polvo												
Clave	Servicio	Localización	Tipo	P.e C.a.	Capacidad (mch)	Presión estática total pulg. Col/agva	Selección		Velocidad de operación (rpm)	Accionamiento		Cantidad
							Marca	Modelo		Potencia motor Hp	Caract. eléctricas V/f/hz.	
CP-01	Mezcladora	Planta baja	De pulsos	88	19800	3.5"	Donaldson Torit	DFT-3-6	1800	30 HP	460/3/60	1

Unidades de bombeo												
Clave	Cant.	Servicio A	Localización	Tipo	Capacidad (g.p.m)	Carga de trabajo (pie)	Selección			Velocidad angular (r.p.m)	Motor	
							Marca	Modelo	Tamaño		Potencia H.p.	Caract. eléctricas V/f/hz.
BAH-CP-01, 02, 03 Y 04	4	Preducción	Sotano edif. B	Vertical	421	59	Bell & Gossett	SERIE 80 SC	4X4X9 1/2	1750	10	220/440
BAH-CS-01, 02, 03 Y 04	4	Preducción	Sotano edif. B	Vertical	421	91	Bell & Gossett	SERIE 80 SC	4X4X11	1750	20	220/440

Nota: una en Stan-by



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Instalación de aire acondicionado-detalles

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Septiembre 2015

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

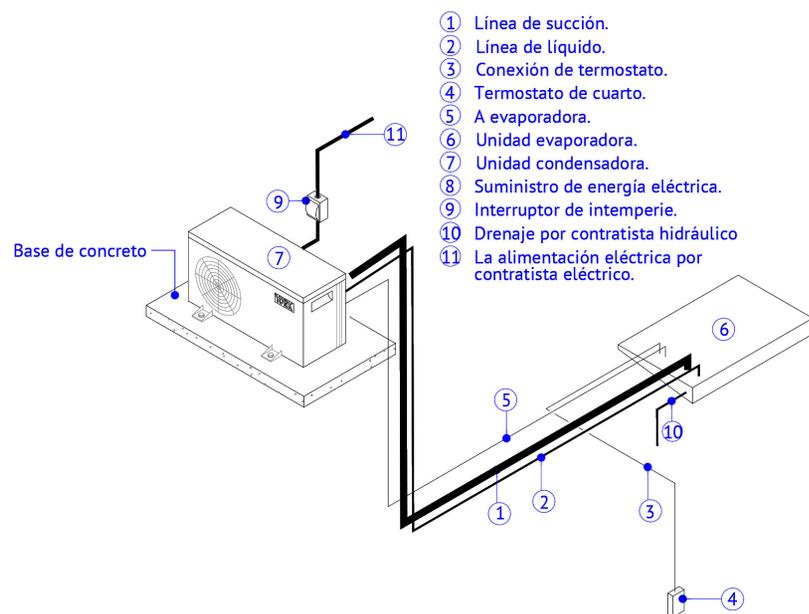
Clave_

DT-INS-ESP-012

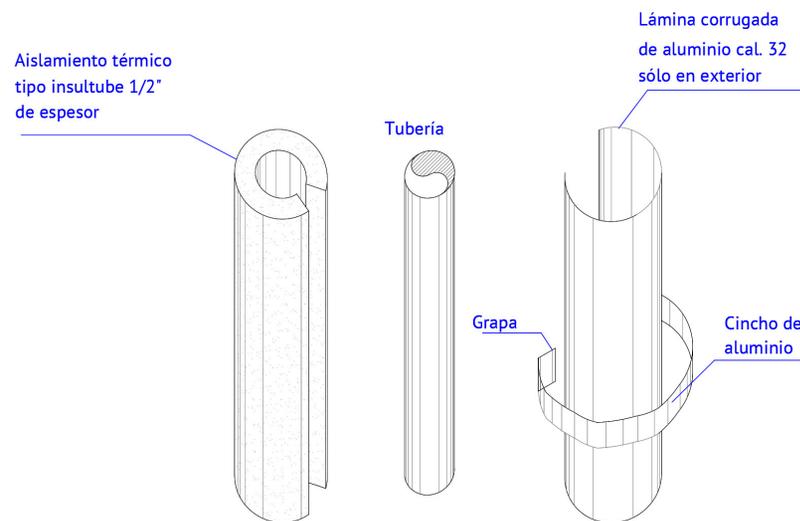
Unidad generadora de agua helada (U.G.A.H.)

Tag	Ubicación	Marca	Modelo	Peso Kg	Refrigerante	Capacidad		Unidad Enfriadora				Condensador				Compresor				Características eléctricas				Observaciones								
						Kw	T.z.	T. ent. máx. °C	T. sal. máx. °C	Flujo opera (GPM)	Δ P.M.G.A.	T. ent. máx. °C	T. sal. máx. °C	Vent. tipo	Cant. vent.	Tipo	Modulo	Cantidad				Volts	Fases		Frec. ciclos	Rpm	Consumo eléctrico (kWh/m³ de agua helada)	Volts	Fases	Frec. Ciclos	Consumo eléctrico (kWh/m³ de agua helada)	Consumo eléctrico (kWh/m³ de agua helada)
																		Cto. 1	Cto. 2	Cto. 3	Cto. 4											
UGAH-01	Sot. Edifil. B	Trane	RTAE-250	7,548	R-134A	553.55	244.7	6	12	149400	4.87	1 Ambiente	26	Axial	12	-	*	1	1	-	-	460	3	60	*	159.8	460	3	60	13.4	265.8	
UGAH-02	Sot. Edifil. B	Trane	RTAE-250	7,548	R-134A	553.55	244.7	6	12	149400	4.87	1 Ambiente	26	Axial	12	-	*	1	1	-	-	460	3	60	*	159.8	460	3	60	13.4	265.8	
UGAH-03	Sot. Edifil. B	Trane	RTAE-250	7,548	R-134A	553.55	244.7	6	12	149400	4.87	1 Ambiente	26	Axial	12	-	*	1	1	-	-	460	3	60	*	159.8	460	3	60	13.4	265.8	

Nota: Una En Stan-by



Conexión típica
Evaporadora y condensadora



Detalle de aislamiento
de línea de succión



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad
de Arquitectura



Coordinación
de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Instalación de aire
acondicionado-detalles

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

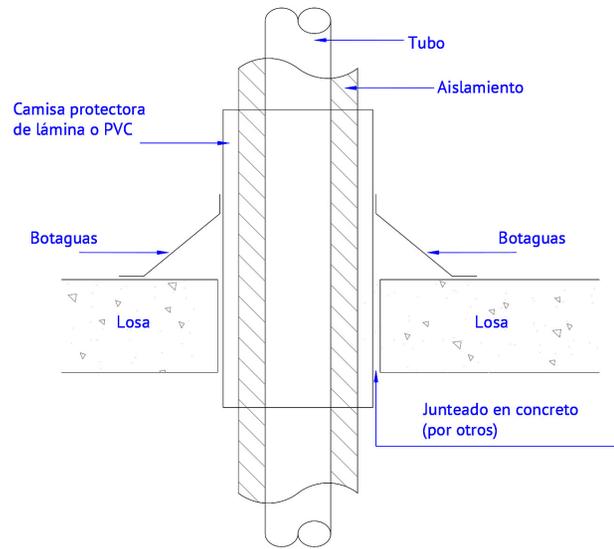
Fecha_ Septiembre 2015

Escala_ Sin esc.

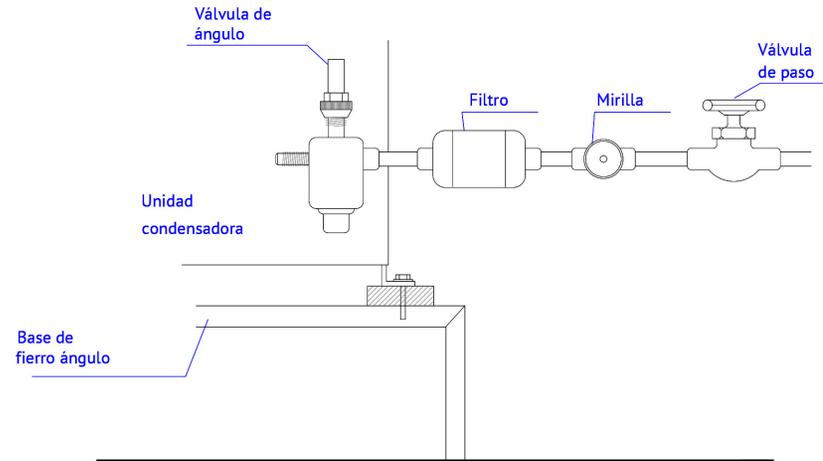
Dibujo_ MAP

Clave_

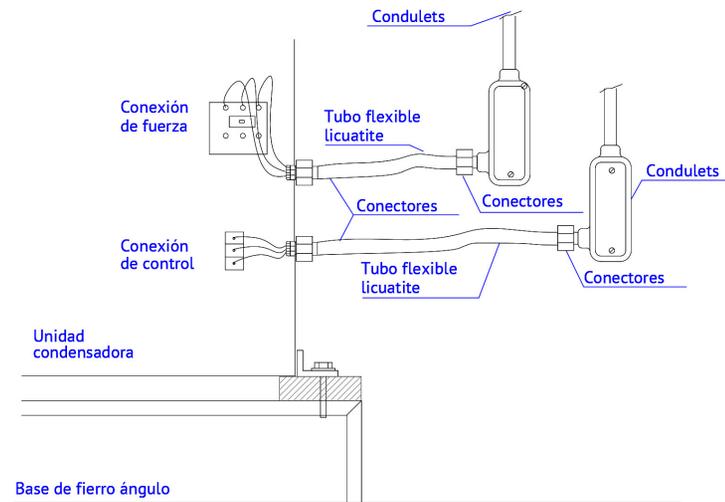
DT-INS-ESP-012



Paso de tuberías en losa



Detalle de conexiones de refrigeración



Detalle de conexiones eléctricas de uc de minisplit



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Instalación de aire acondicionado-detalles

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

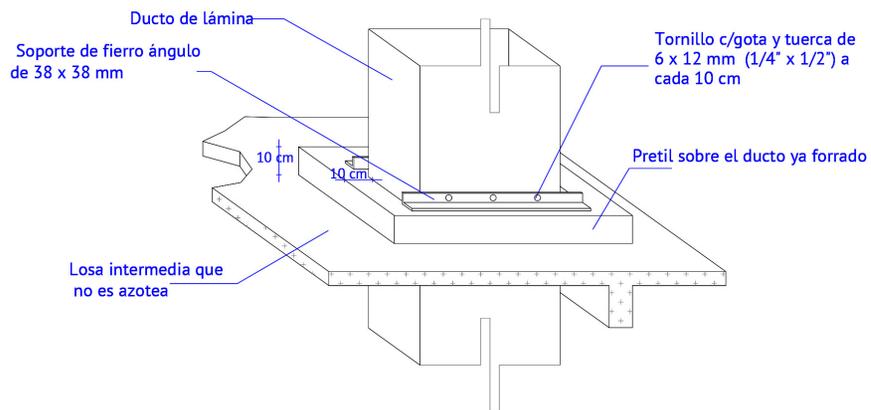
Fecha_ Septiembre 2015

Escala_ Sin esc.

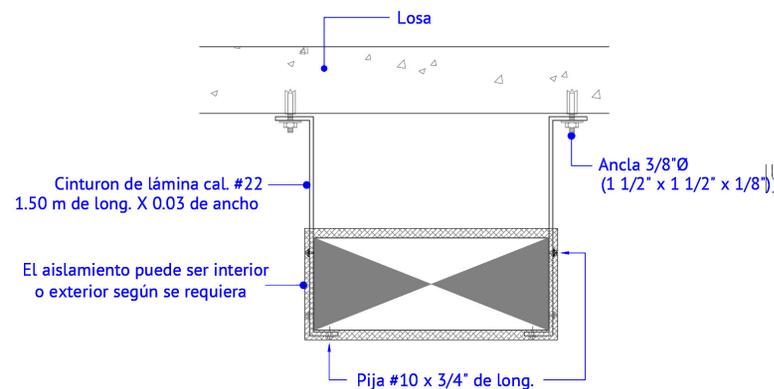
Dibujo_ MAP

Clave_

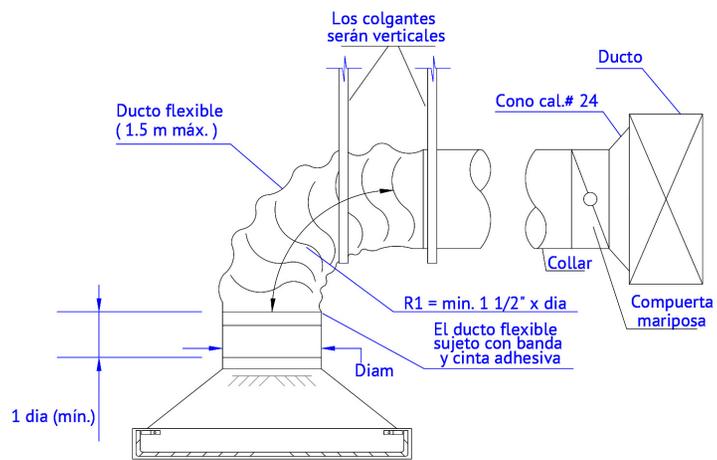
DT-INS-ESP-012



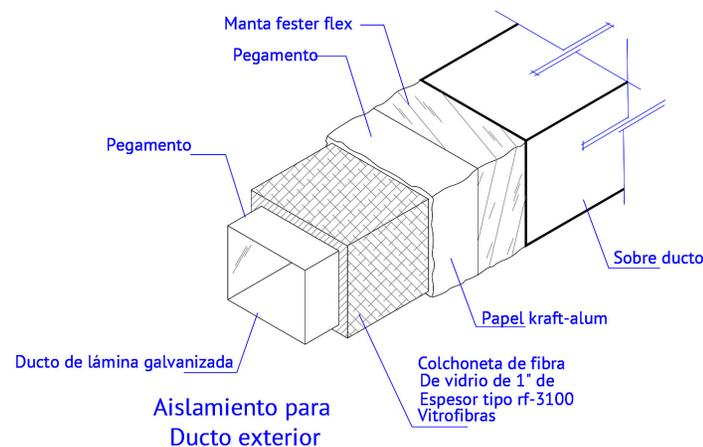
Detalle de paso de ducto por losa



Detalle tipo de soporte a losa de ductos rectangulares menores de 29"



Detalle conexión difusor-manguera



Aislamiento para Ducto exterior



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Instalación de aire acondicionado-detalles

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnia

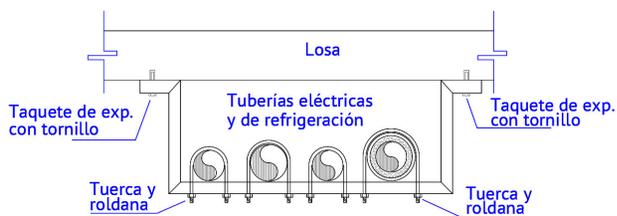
Fecha_ Septiembre 2015

Escala_ Sin esc.

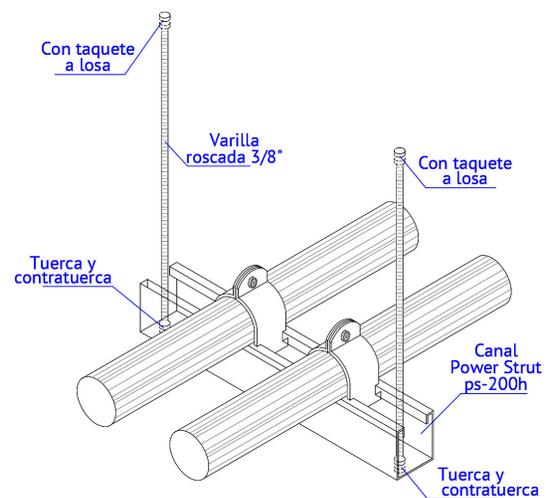
Dibujo_ MAP

Clave_

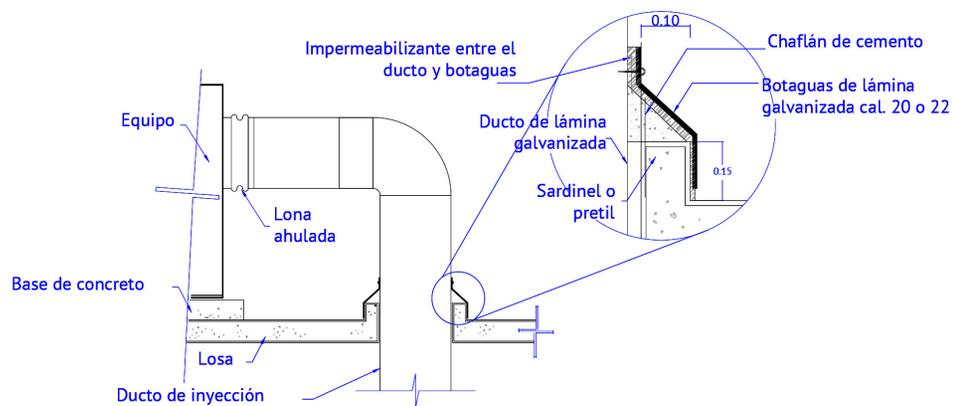
DT-INS-ESP-012



Detalle tipo de soportería de tuberías eléctricas e hidráulicas



Soportería de tubería en colgante



Detalle tipo para paso de ductos en losa



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Instalación de aire acondicionado-detalles

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

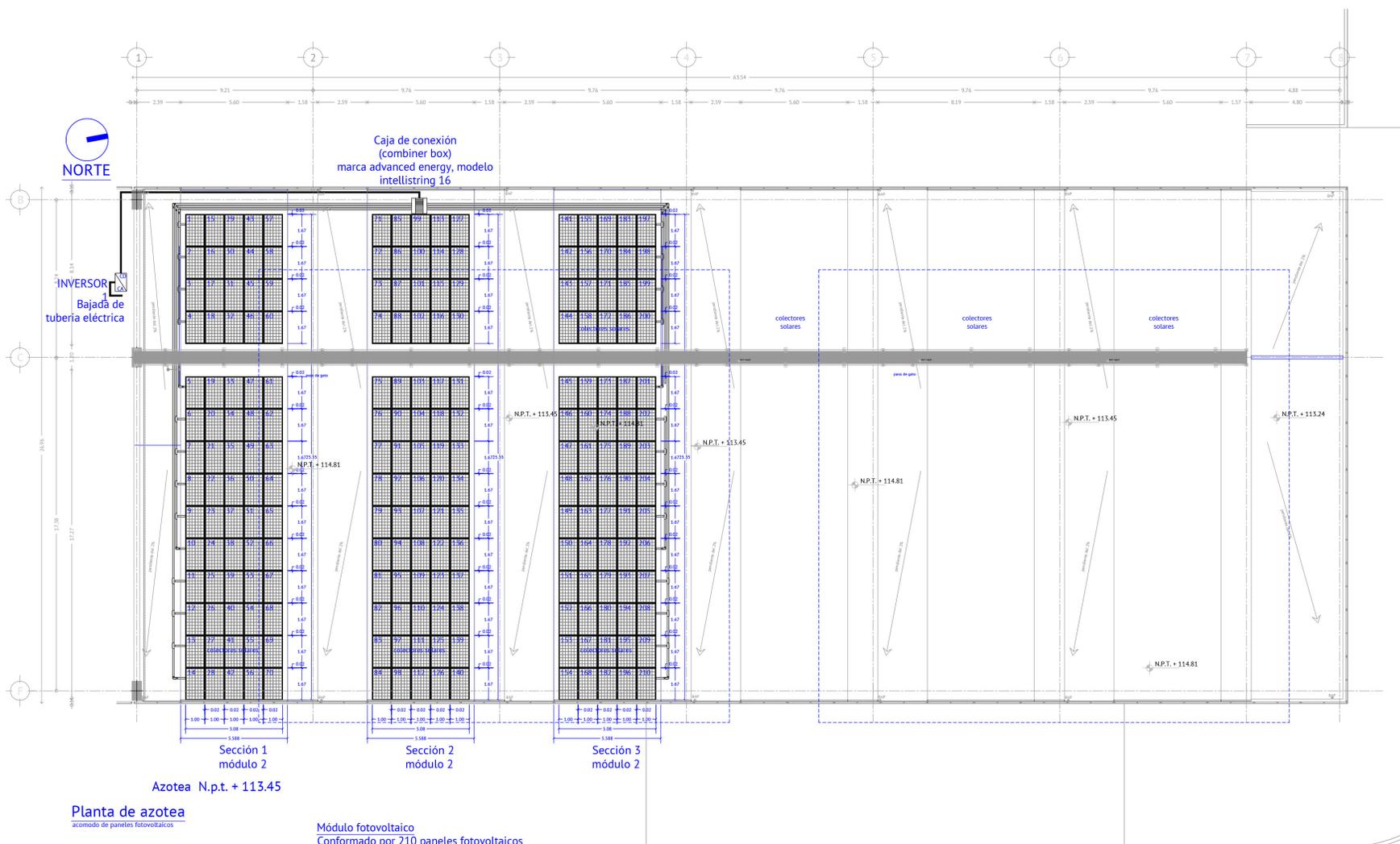
Fecha_ Septiembre 2015

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-012



NORTE

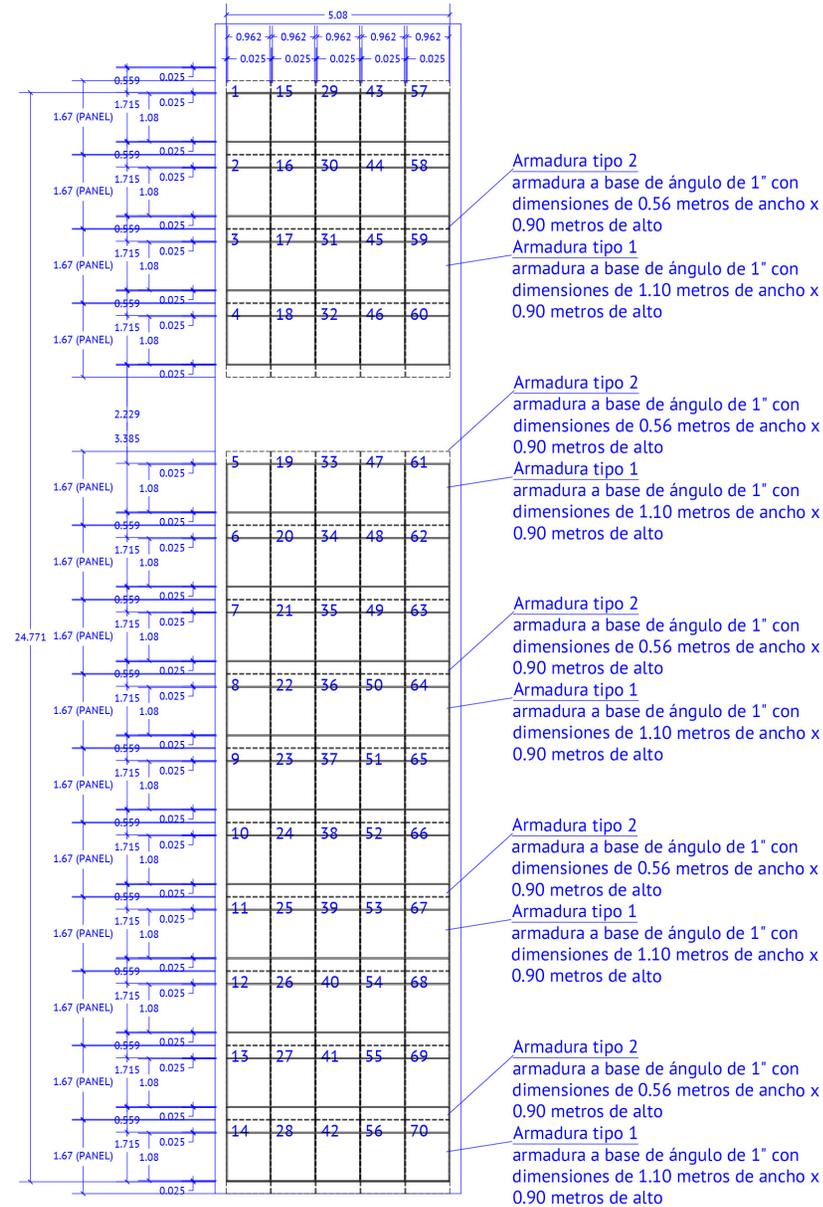
INVERSOR
Bajada de tubería eléctrica

Caja de conexión (combiner box) marca advanced energy, modelo intellistring 16

Azotea N.p.t. + 113.45

Planta de azotea
acomodo de paneles fotovoltaicos

Módulo fotovoltaico
Conformado por 210 paneles fotovoltaicos
potencia instalada por módulo = 53.55 kw
15 paneles conectados en serie y 14 en paralelo
tensión a 480 voltios
corriente a 117.5 amperes



Planta de soportería de paneles
soportería de paneles en azotea



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Acomodo de paneles fotovoltaicos 1

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Octubre 2015

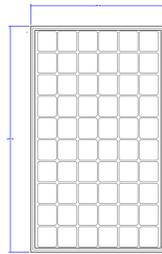
Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-013

Panel Propuesto



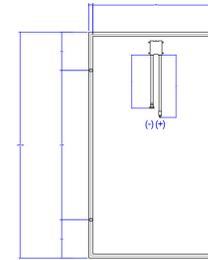
Vista Frontal

Panel fotovoltaico marca INDUSTRONIC
Modelo Q-CELLS 255
Maximum power 255 W
60 celdas fotovoltaicas
Sistema de voltaje máximo 600 V
Corriente a P MPP 8.37 AMP.
Voltaje a P MPP 30.77



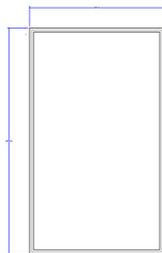
Vista Lateral

Panel fotovoltaico marca INDUSTRONIC
Modelo Q-CELLS 255
Maximum power 255 W
60 celdas fotovoltaicas
Sistema de voltaje máximo 600 V
Corriente a P MPP 8.37 AMP.
Voltaje a P MPP 30.77



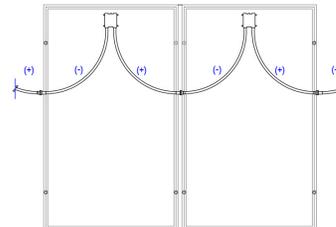
Vista Posterior

Panel fotovoltaico marca INDUSTRONIC
Modelo Q-CELLS 255
Maximum power 255 W
60 celdas fotovoltaicas
Sistema de voltaje máximo 600 V
Corriente a P MPP 8.37 AMP.
Voltaje a P MPP 30.77



Características Del Panel

Cubierta frntal de vidrio templado
de alta transmittividad de 6 mm. de
espesor
Marco de aluminio anodizado (plata)
tipo 6063
Peso 21 kg.



Características De Conexión

Interconexión de paneles
Panel fotovoltaico marca INDUSTRONIC
Modelo Q-CELLS 255
Corriente a P MPP 8.37 AMP.
Conexión en paralelo: 15 paneles a 125.55
Amperes
Voltaje a P MPP 30.77
Conexión en serie: 15 paneles a 461.55
Voltios



Caja De Diodos

Caja de conexión de
108 mm. de largo x 105 mm. de
ancho y espesor de 20 mm.
Código IP 65
3 Diodos Bypass de seguridad
Cables con conectores MC4

Especificación De Panel características Técnico-eléctricas De Paneles Fotovoltaicos



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad
de Arquitectura



Coordinación
de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Acomodo de paneles
fotovoltaicos 1

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Octubre 2015

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-013



Corte Longitudinal
Acomodo De Paneles Fotovoltaicos



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad
de Arquitectura



Coordinación
de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Acomodo de paneles
fotovoltaicos 1

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

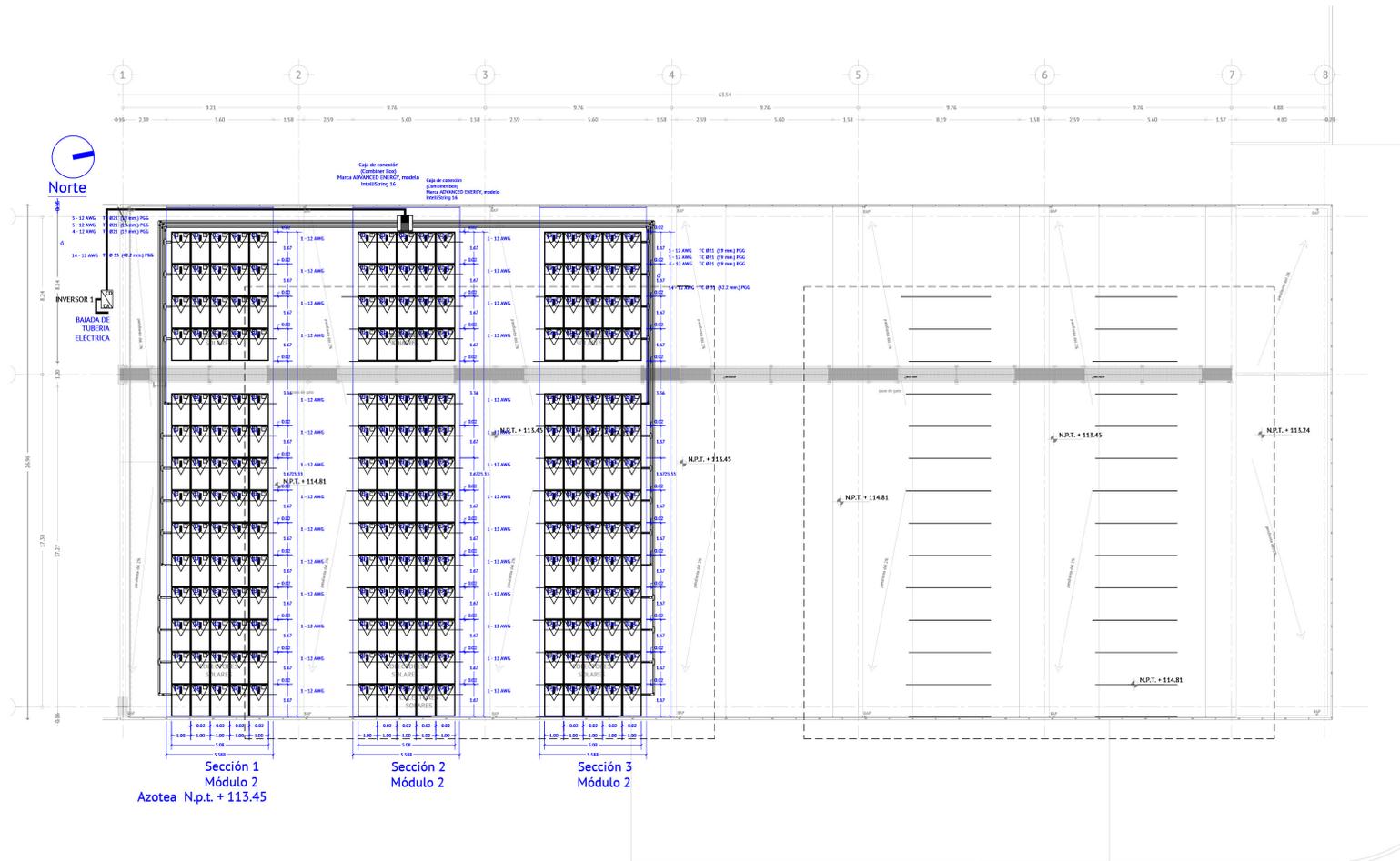
Fecha_ Octubre 2015

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-013



Planta de azotea
acomodo de paneles fotovoltaicos

Módulo Fotovoltaico
conformado 210 paneles fotovoltaicos
Potencia instalada por módulo = 53.55 Kw
15 Paneles conectados en serie y 14 en paralelo
Tensión a 480 voltios
Corriente a 117.5 amperes



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad
de Arquitectura



Coordinación
de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Acomodo de paneles
fotovoltaicos 2

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Octubre 2015

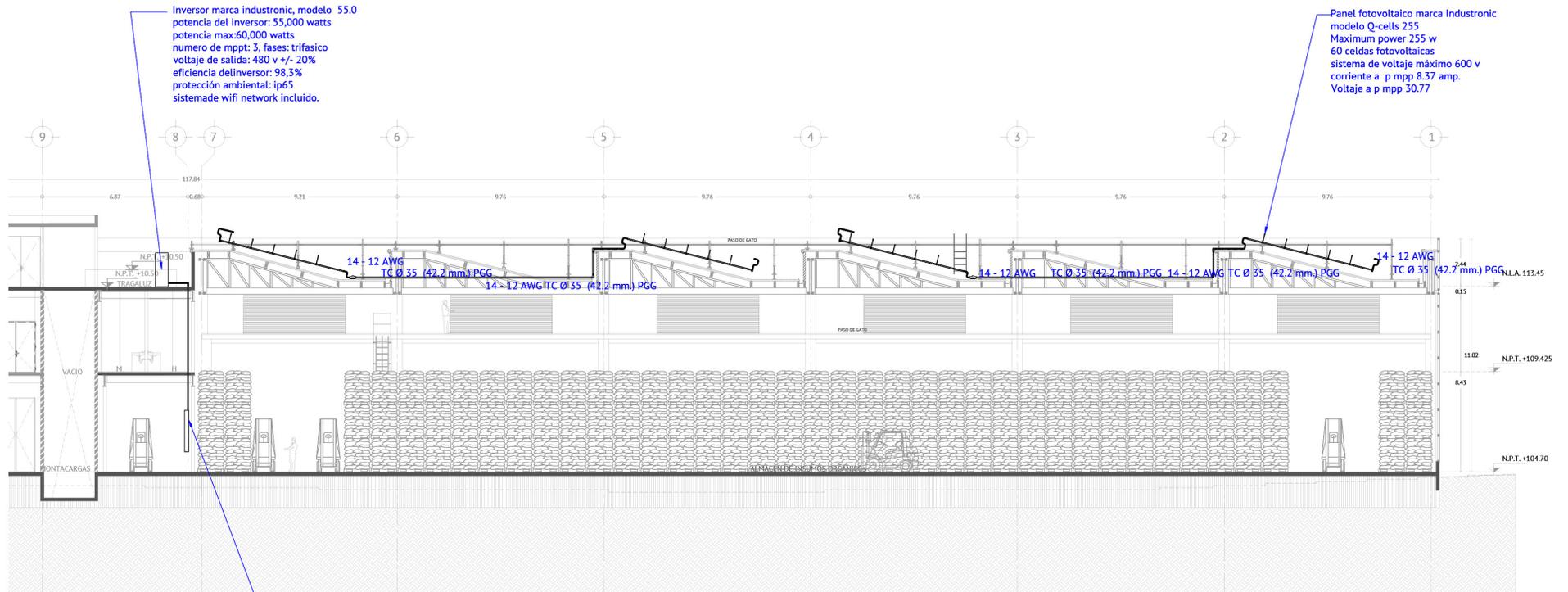
Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-014

E.2.2



CORTE LONGITUDINAL
 ACOMODO DE PANELES FOTOVOLTAICOS

modelo
 jg250m141b
 c. Interruptor principal
 no. Circuitos 14
 catálogo
 marco h 150 amp. Powerpact
 capacidad de interrupción normal
 18 ka @ 480 v c.A.
 Zapatas
 hdl36125
 dimensiones 77"32"8" (1,955.8mm,812.8mm.,203.2mm.)
 peso 80 kg.



UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad
 de Arquitectura



Coordinación
 de Vinculación

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Acomodo de paneles
 fotovoltaicos 2

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

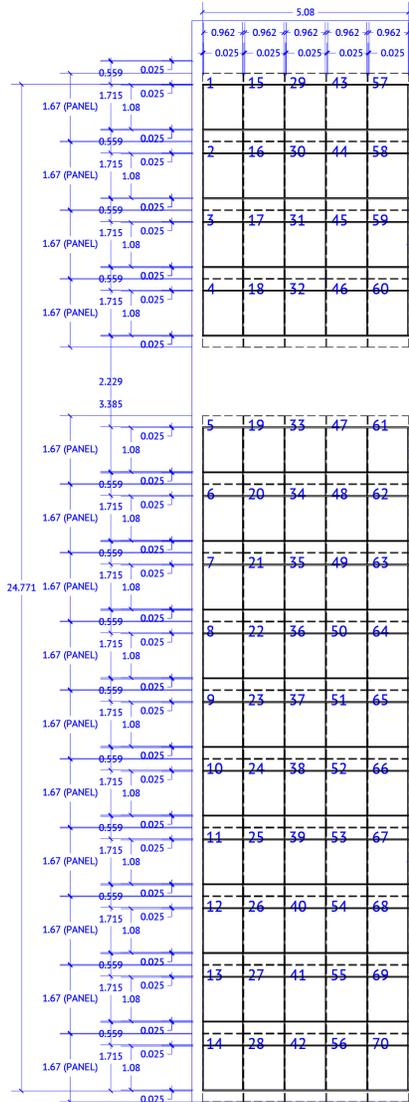
Fecha_ Octubre 2015

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-014



Planta de soportería de paneles
soportería de paneles en azotea

Armadura tipo 2
armadura a base de ángulo de 1° con
dimensiones de 0.56 metros de ancho x
0.90 metros de alto

Armadura tipo 1
armadura a base de ángulo de 1° con
dimensiones de 1.10 metros de ancho x
0.90 metros de alto

Armadura tipo 1
armadura a base de ángulo de 1° con
dimensiones de 1.10 metros de ancho x
0.90 metros de alto

Armadura tipo 2
armadura a base de ángulo de 1° con
dimensiones de 0.56 metros de ancho x
0.90 metros de alto

Armadura tipo 1
armadura a base de ángulo de 1° con
dimensiones de 1.10 metros de ancho x
0.90 metros de alto

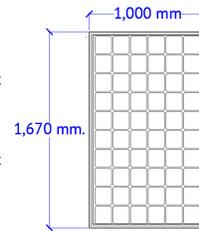
Armadura tipo 2
armadura a base de ángulo de 1° con
dimensiones de 0.56 metros de ancho x
0.90 metros de alto

Armadura tipo 1
armadura a base de ángulo de 1° con
dimensiones de 1.10 metros de ancho x
0.90 metros de alto

Armadura tipo 2
armadura a base de ángulo de 1° con
dimensiones de 0.56 metros de ancho x
0.90 metros de alto

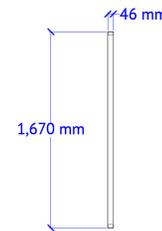
Armadura tipo 1
armadura a base de ángulo de 1° con
dimensiones de 1.10 metros de ancho x
0.90 metros de alto

Panel Propuesto



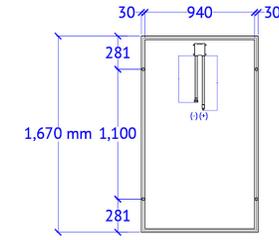
Vista frontal

Panel fotovoltaico marca industronic
modelo q-cells 255
maximum power 255 w
60 celdas fotovoltaicas
sistema de voltaje máximo 600 v
corriente a p mpp 8.37 amp.
Voltaje a p mpp 30.77



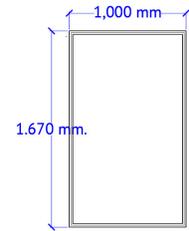
Vista lateral

Panel fotovoltaico marca industronic
modelo q-cells 255
maximum power 255 w
60 celdas fotovoltaicas
sistema de voltaje máximo 600 v
corriente a p mpp 8.37 amp.
Voltaje a p mpp 30.77



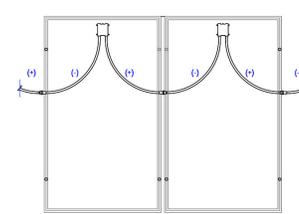
Vista posterior

Panel fotovoltaico marca industronic
modelo q-cells 255
maximum power 255 w
60 celdas fotovoltaicas
sistema de voltaje máximo 600 v
corriente a p mpp 8.37 amp.
Voltaje a p mpp 30.77



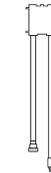
Características del panel

Cubierta frintal de vidrio templado
de alta transividad de 6 mm. De espesor
marco de aluminio anodizado (plata)
tipo 6063
peso 21 kg.



Características de conexión

Interconexión de paneles
panel fotovoltaico marca industronic
modelo q-cells 255
corriente a p mpp 8.37 amp.
Conexión en paralelo: 15 paneles a 125.55 amperes
voltaje a p mpp 30.77
conexión en serie: 15 paneles a 461.55 voltios



Caja de diodos

Caja de conexión de
108 mm. de largo x 105 mm. de
ancho y espesor de 20 mm.
Código tp 65
3 diodos bypass de seguridad
cables con conectores mc4

Especificación de panel

características técnico-eléctricas de paneles fotovoltaicos

Notas_

Título_

Instalaciones especiales

Acomodo de paneles
fotovoltaicos 2

Especialidad_ Instalaciones

Subespecialidad_ Ecotecnias

Fecha_ Octubre 2015

Escala_ Sin esc.

Dibujo_ MAP

Clave_

DT-INS-ESP-014



UNAM

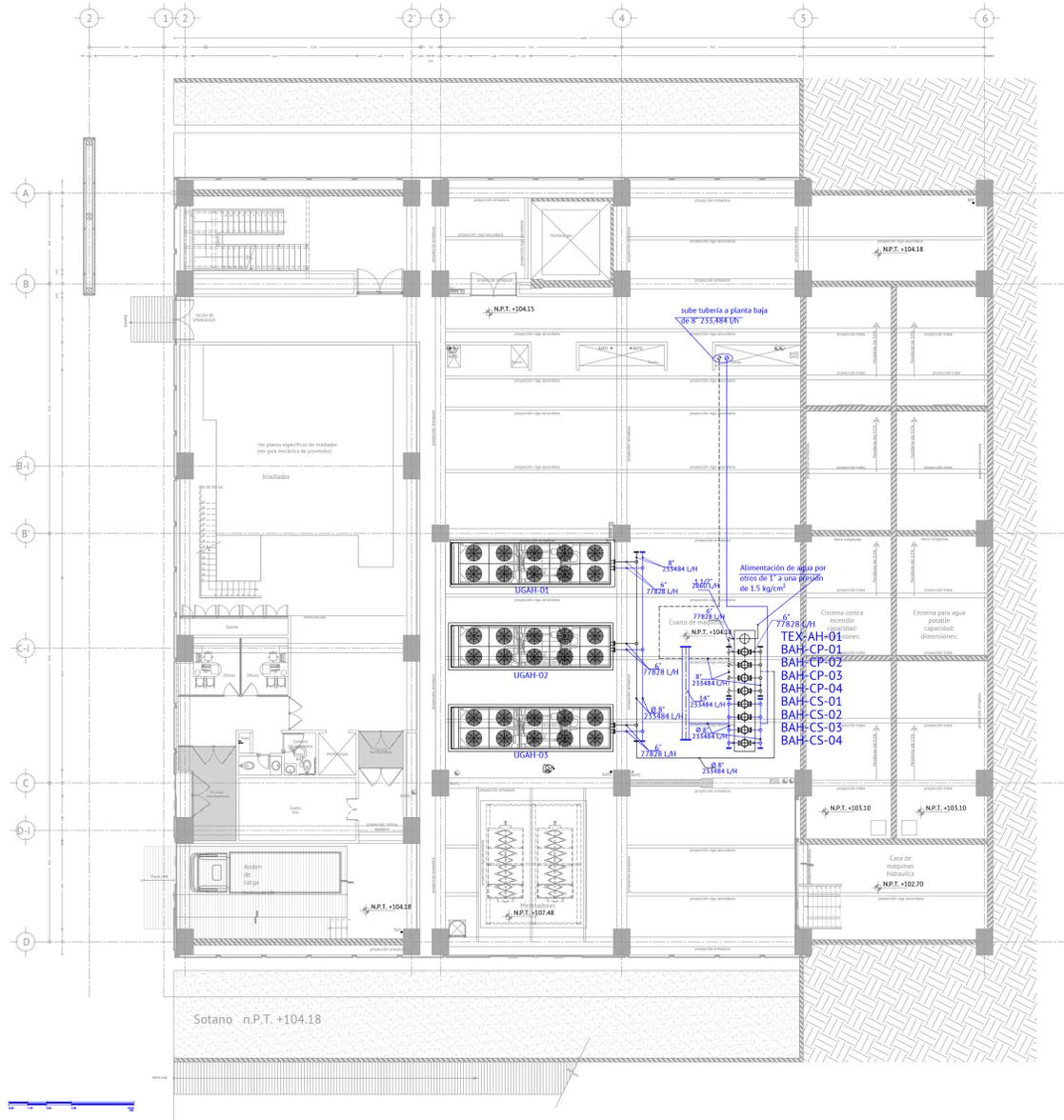
Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad
de Arquitectura



Coordinación
de Vinculación



— INDICA TUBERIA DE SUMINISTRO AGUA HELADA
 - - - INDICA TUBERIA DE RETORNO DE AGUA HELADA

Notas

- 1.- Los diámetros de tubería están indicadas en pulgadas.
- 2.- Los flujos de agua helada están dados en litros por hora (l/hr).
- 3.- Las dimensiones de equipos están indicadas en milímetros. Y el equipo están a escala indicada.
- 4.- El contratista de obra civil deberá realizar los pasos necesarios en pisos, muros, plafones, etc., para sus instalaciones requeridas, así como colar bases de concreto, esto se deberá coordinar y tener autorización de la dirección general de obra.
- 5.- La ubicación definitiva de bases para equipos, será en coordinación con la dirección de obra .
- 6.- El contratista deberá entregar en juego de planos actualizados al terminar la obra y en archivo electrónico.
- 7.- La tubería para drenaje de equipos será por el contratista sanitarios.



UNAM
 Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Coordinación de Vinculación

Notas_

Título_
 Instalaciones especiales
 Recorrido de agua helada (chillers)

Especialidad_ Instalaciones
Subespecialidad_ Ecotecnias
Fecha_ Septiembre
Escala_ Sin esc.
Dibujo_ MAP

Clave_
 DT-INS-ESP-015