



# INNOVACIÓN

INSTITUTO DE INNOVACIÓN, CIENCIA  
Y EMPRENDIMIENTO PARA LA COMPETITIVIDAD

## Reconversión Sustentable de la Industria Ladrillera del Estado de Guanajuato.

### ANEXO TÉCNICO

Especificaciones de las Soluciones Tecnológicas para el control y  
reducción de emisiones contaminantes para hornos MK2





## Contenido

I. OBJETO DE LAS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS.....	2
II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	2
II.1. Estructura Metálica.....	2
II.2. Instalación hidráulica .....	8
II.3. Instalación Eléctrica.....	12
III. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA. ....	14



## I. OBJETO DE LAS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

La solución tecnológica para control y reducción de emisiones, debe incluir una chimenea y lavador de gases, que permita el control y la reducción de las emisiones atmosféricas generadas durante la fase de cocción del proceso de elaboración del ladrillo.

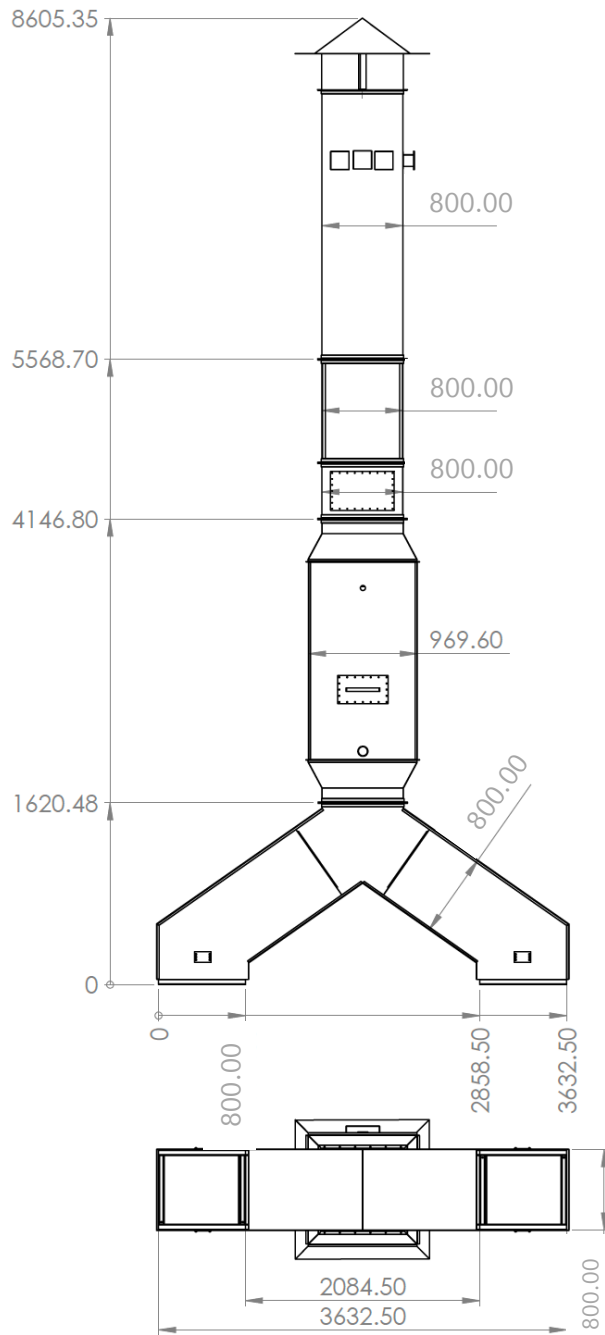
## II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### II.1. Estructura Metálica.

#### Descripción

Consiste en una estructura metálica que se coloca sobre las chimeneas (obra civil) de los hornos de bajas emisiones. Consta de las siguientes secciones:

- A) Pantalón: en forma de pantalón que une las dos chimeneas de las cámaras del Horno MK2.
- B) Lavador de gases: se encuentra unido al pantalón por el cual circula agua en la parte superior y por gravedad desciende en forma de cascada a través de 5 mamparas. En la parte inferior el agua es recolectada y enviada a un depósito para su recirculación.
- C) Alineador de flujo: consistente en una rejilla, que permite alinear el flujo de gases para generar un flujo laminar.
- D) Extractor: consiste en una sección que permite de ser el caso en montar un extractor
- E) Ducto: (chimenea) consiste en una estructura de conducción que permite la salida de los gases a la atmosfera.
- F) Gorro chino: permite incrementar el tiro de aire y no permite el agua de lluvia.

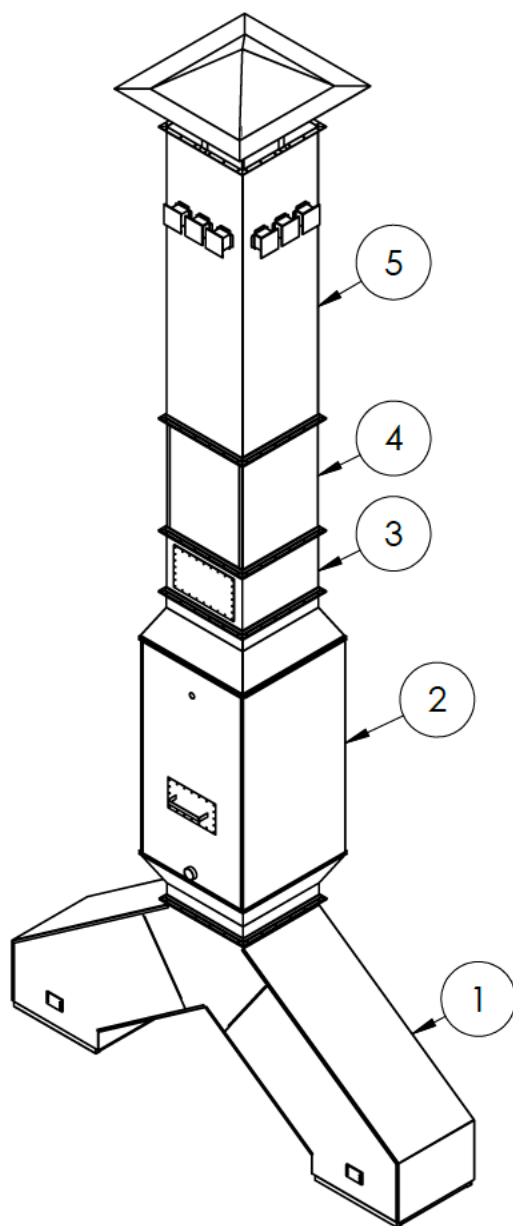




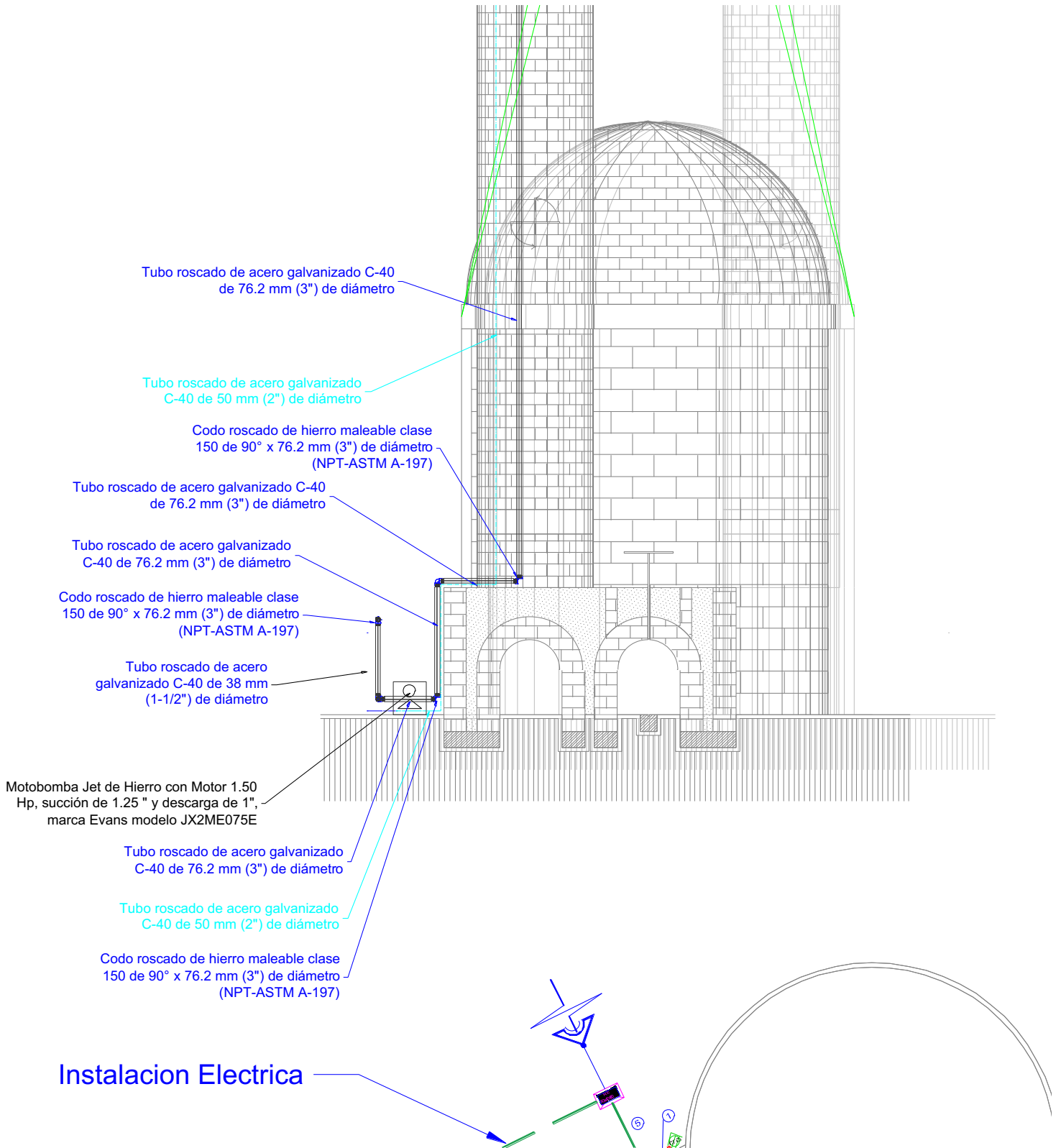
# INNOVACIÓN

INSTITUTO DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y  
EMPRESARIADO PARA LA COMPETITIVIDAD

N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	PANTALÓN	1
2	LAVADOR	1
3	EXTRACTOR	1
4	FILTRO	1
5	ZONA DE MUESTREO	1



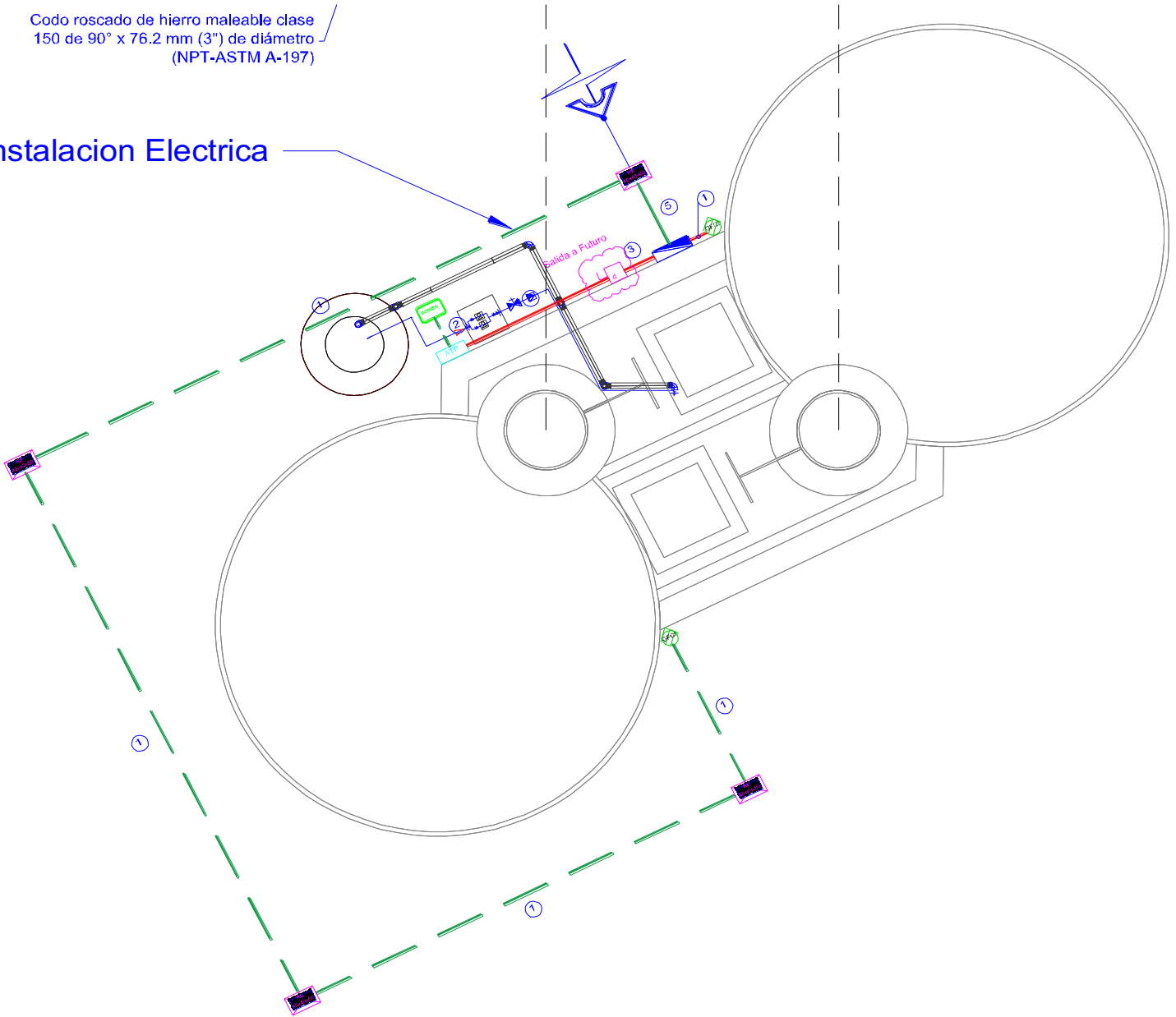






Codo roscado de hierro maleable clase  
150 de 90° x 76.2 mm (3") de diámetro  
(NPT-ASTM A-197)

## Instalacion Electrica

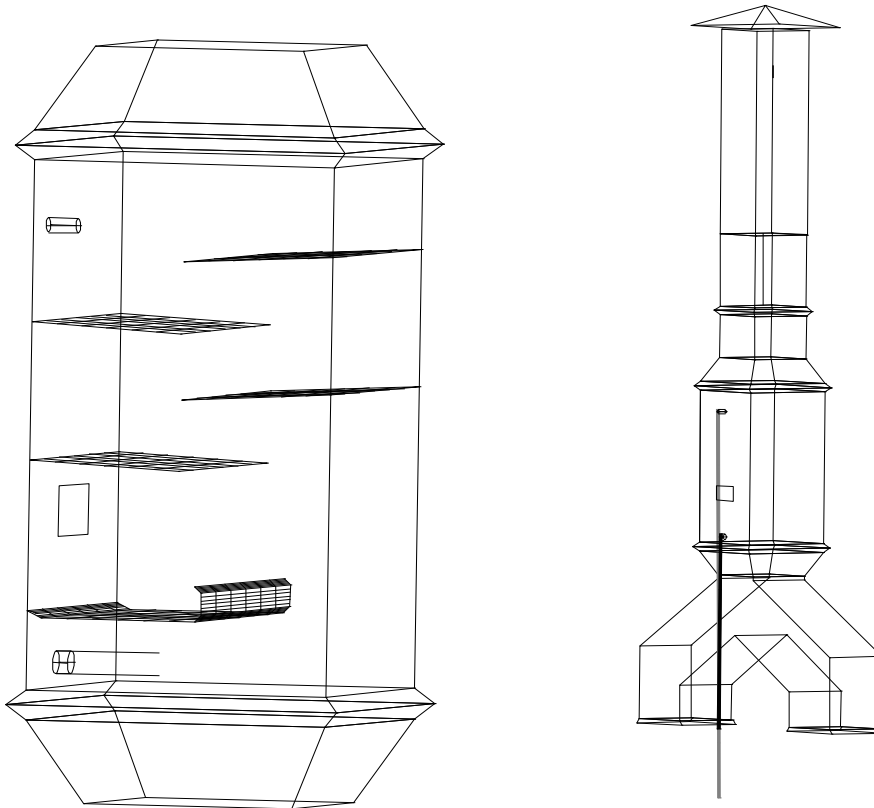




## Catálogo de Conceptos

#	Descripción
1	1 SUMINISTRO, HABILITADO Y CONFORMADO DE DUCTO (PANTALÓN) A BASE DE PLACA DE ACERO INOXIDABLE 304 CAL 18, SECCIÓN DE 0.78X0.78 M DEL PANTALÓN CON UN ÁNGULO ASCENDENTE CON RESPECTO A LA HORIZONTAL DE 30°, CON UN ANCHO DE CENTRO A CENTRO DE EJE DE ENTRADA DE 3.00 M Y UNA ALTURA DE 1.65 M. PROVISTO DE 2 PUERTOS DE MUESTREO EN LAS BASES DEL PANTALÓN DE 0.40X0.20 M. EN SU INTERIOR UNA ESTRUCTURA ESQUELÉTICA EN LAS ARISTAS DE LA ESTRUCTURA CON PTR DE 4X4 CALIBRE 9 INCLUYE, SELLO, ANCLAJE, JUNTAS, MONTAJE ASÍ COMO LOS NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
2	1 SUMINISTRO, HABILITADO Y CONFORMADO DE DUCTO (DUCTO CASCADA) A BASE DE PLACA DE ACERO INOXIDABLE 304, PROVISTO DE UNA DOS ORIFICIOS PARA RECIRCULACIÓN DE AGUA, UNO EN LA PARTE SUPERIOR DE ENTRADA PARA UN DIÁMETRO DE 0.050 M (2 PLG) Y OTRO EN LA PARTE INFERIOR DE SALIDA PARA UN DIÁMETRO DE 0.075 M (3 PLG). LA SECCIÓN DE 0.89X0.89 M UNA ALTURA DE 2.12 M, INCLUYE 4 PLACAS SOLDADAS EN LAS PAREDES VERTICALES ALTERNADAS LADO A LADO DE 0.89X0.53 M Y UNA CHAROLA ALMACENADORA DE AGUA DE 0.89X0.48X0.135 M ORIENTADAS EN LA MISMA DIRECCIÓN DE LA ENTRADA Y SALIDA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA. PROVISTO DE 1 PUERTO DE MUESTREO EN LA PARTE INFERIOR. ACERO GALVANIZADO A-36 INCLUYE, SELLO, ANCLAJE, JUNTAS, MONTAJE ASÍ COMO LOS NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
3	1 SUMINISTRO, HABILITADO Y CONFORMADO DE DUCTO (EXTRACTOR) A BASE DE PLACA DE ACERO GALVANIZADA A-36 CAL 18, SECCIÓN DE 0.78X0.78 M, CON UNA ALTURA DE 0.50 M INCLUYE, SELLO, ANCLAJE, JUNTAS, MONTAJE ASÍ COMO LOS NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
4	1 SUMINISTRO, HABILITADO Y CONFORMADO DE FILTRO (ALINEADOR DE FLUJO) A BASE DE PLACA DE ACERO GALVANIZADA A-36 CALIBRE 14 Y EN SU INTERIOR CUENTA CON UNA REJILLA CUADRICULAR DE 110 MM X 110 MM DEL MISMO MATERIAL. ESTA REJILLA TIENE LA FUNCIÓN DE ALINEAR EL VAPOR PARA GENERAR UN FLUJO LAMINAR. LA ALTURA DE ESTA ZONA ES DE 920 MM.
4	1 SUMINISTRO, HABILITADO Y CONFORMADO DE DUCTO (CUERPO) A BASE DE PLACA DE ACERO GALVANIZADA A-36 CAL 18, SECCIÓN DE 0.78X0.78 M, CON UNA ALTURA DE 3.40 M INCLUYE, SELLO, ANCLAJE, JUNTAS, MONTAJE ASÍ COMO LOS NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
5	1 SUMINISTRO, HABILITADO Y CONFORMADO DE TAPA (GORRO CHINO) A BASE DE PLACA DE ACERO GALVANIZADA A-36 CAL 18—DE SECCIÓN DE 0.90X0.90 M, INCLUYE, SELLO, ANCLAJE, JUNTAS, MONTAJE ASÍ COMO LOS NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
6	1 SUMINISTRO, HABILITADO E INSTALACIÓN DE 4 VENTEOS PARA DUCTO A BASE DE CABLE TRENZADO DE ACERO DE 3/8 EN LA PARTE SUPERIOR, CON LONGITUD APROXIMADA DE 14 ML CADA UNO, CONTEMPLAR ANCLAJE A LA ESTRUCTURA, ASÍ COMO LOS NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.





## II.2. Instalación hidráulica

### Descripción

Consiste en un sistema de recirculación de agua, almacenada en una cisterna o tinaco, desde donde se bombea el líquido, a lo largo de una tubería para subir al equipo de control, hasta la parte superior de la sección del lavador (espacio con deflectores), mismo que en su parte inferior tiene una tubería de salida, que transporta el agua de regreso a la cisterna. Consta de:

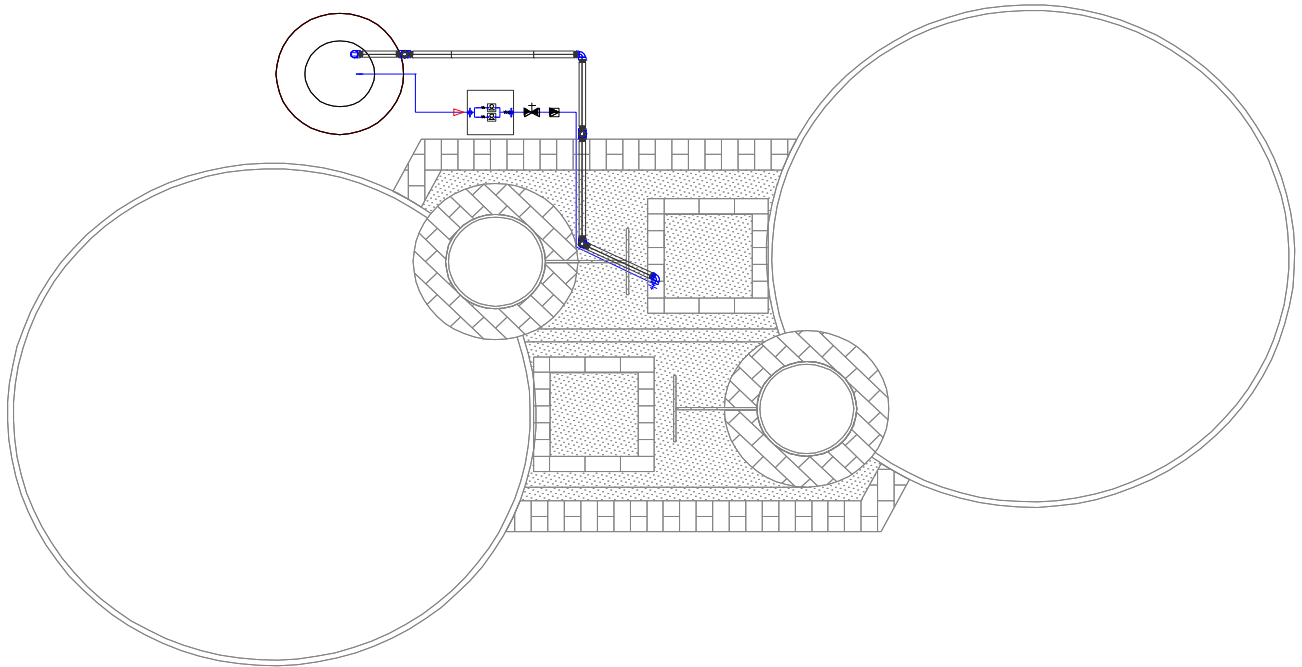
- A) Un tinaco de 1 m<sup>3</sup>
- B) Dos bombas de 1.5 HP cada una instaladas en paralelo, con diámetro de succión de 1½ plg y 1.20 m de longitud con caja metálica para protección antirrobo e intemperie;
- C) Tuberías de ascenso/descarga de 1¼ plg de diámetro y 15 m de longitud; y
- D) Tubería para descenso/descarga de 3 plg de diámetro y 15 m de longitud.

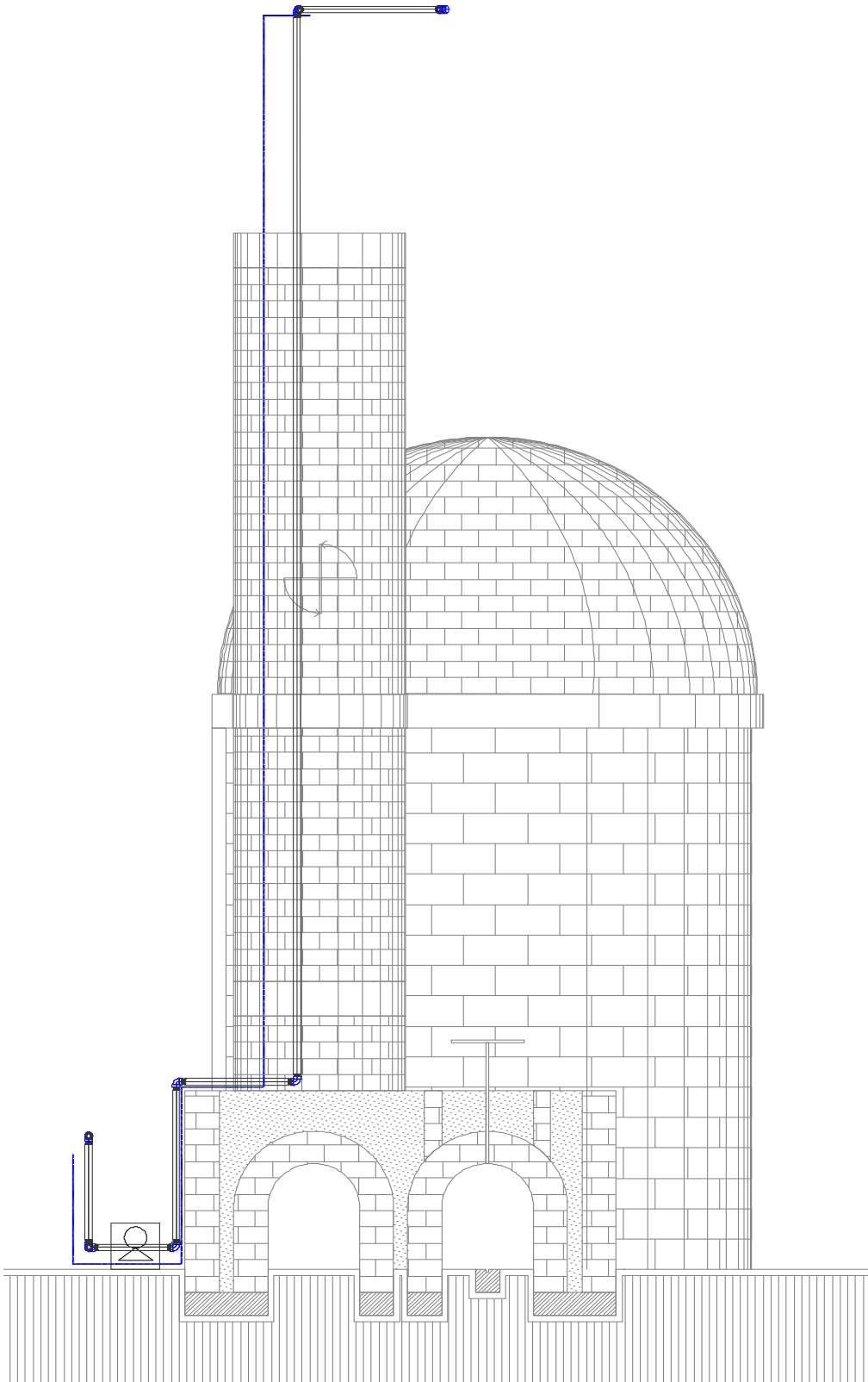


# INNOVACIÓN

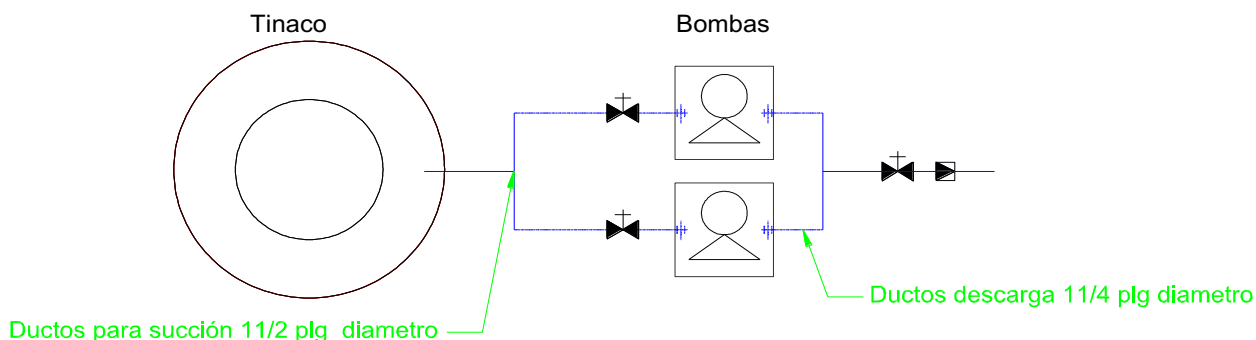
INSTITUTO DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y  
EMPRESARIADO PARA LA COMPETITIVIDAD

**NOTA:** La tubería debe ser de acero galvanizado u otro material que soporte temperaturas de hasta 80 °C . Así también, tomar en cuenta evitar deformaciones a lo largo de la tubería y cambios bruscos de dirección. El flujo será agua con alta concentración de partículas.





## Diagrama de Bypass Hidráulico



## Catálogo de Conceptos

#	Descripción
1	1 TANQUE TINACO DUAL MAYOR A DE 1M <sup>3</sup> , INCLUYE SUMINISTRO ASÍ COMO LOS NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
2	1 INJERTO EN TINACO DE 1 ½ " PARA SUMINISTRO EN CHIMENEA, INCLUYE MATERIAL, HERRAMIENTA, PERSONAL Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
3	1 INJERTO EN TINACO DE 3 " PARA RETORNO DE CHIMENEA INCLUYE MATERIAL, HERRAMIENTA, PERSONAL Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
4	2 BOMBAS CENTRIFUGAS 1.5 HP P.U.O.T., CON CAJA METÁLICA PARA PROTECCIÓN ANTIRROBO E INTEMPERIE
5	1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BYPASS HIDRÁULICO DE 1 ½" DIÁMETRO DEL TINACO A BOMBAS Y DE 1 ¼ DE PLG DE DIÁMETRO DE DESCARGA INCLUYE MATERIAL, HERRAMIENTA, PERSONAL Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
6	1 TUBO DE 1 ½" (SUCCIÓN TINACO - BOMBA) INCLUYE, SUMINISTRO, HABILITADO, TEFLÓN, SELLAROSCA, ROSCADO DE TUBO, PERSONAL CALIFICADO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
7	1 CODO 90 1 1/2" (CONEXIÓN TINACO BOMBA) INCLUYE, SUMINISTRO, HABILITADO, TEFLÓN, SELLAROSCA, PERSONAL CALIFICADO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
8	1 COPLE 1 1/2" (CONEXIÓN TINACO BOMBA) INCLUYE, SUMINISTRO, HABILITADO, TEFLÓN, SELLAROSCA, PERSONAL CALIFICADO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
9	1 TUBO DE 1 ¼" (DESCARGA BOMBA-TUBERÍA) INCLUYE, SUMINISTRO, HABILITADO, TEFLÓN, SELLAROSCA, ROSCADO DE TUBO, PERSONAL CALIFICADO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.



10	1 CODO 90 3 " (ALIMENTACIÓN) INCLUYE, SUMINISTRO, HABILITADO, TEFLÓN, SELLAROSCA, PERSONAL CALIFICADO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
11	1 COPLE 3" (ALIMENTACIÓN) INCLUYE, SUMINISTRO, HABILITADO, TEFLÓN, SELLAROSCA, PERSONAL CALIFICADO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
12	1 TUBO DE 3 " (RETORNO ALIMENTACIÓN) INCLUYE, SUMINISTRO, HABILITADO, TEFLÓN, SELLAROSCA, ROSCADO DE TUBO, PERSONAL CALIFICADO PARA SU CORRECTA INSTALACION.
13	1 CODO 90 3 " (ALIMENTACIÓN) INCLUYE, SUMINISTRO, HABILITADO, TEFLÓN, SELLAROSCA, PERSONAL CALIFICADO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
14	1 COPLE 3" (ALIMENTACIÓN) INCLUYE, SUMINISTRO, HABILITADO, TEFLÓN, SELLAROSCA, PERSONAL CALIFICADO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.

## II.3. Instalación Eléctrica

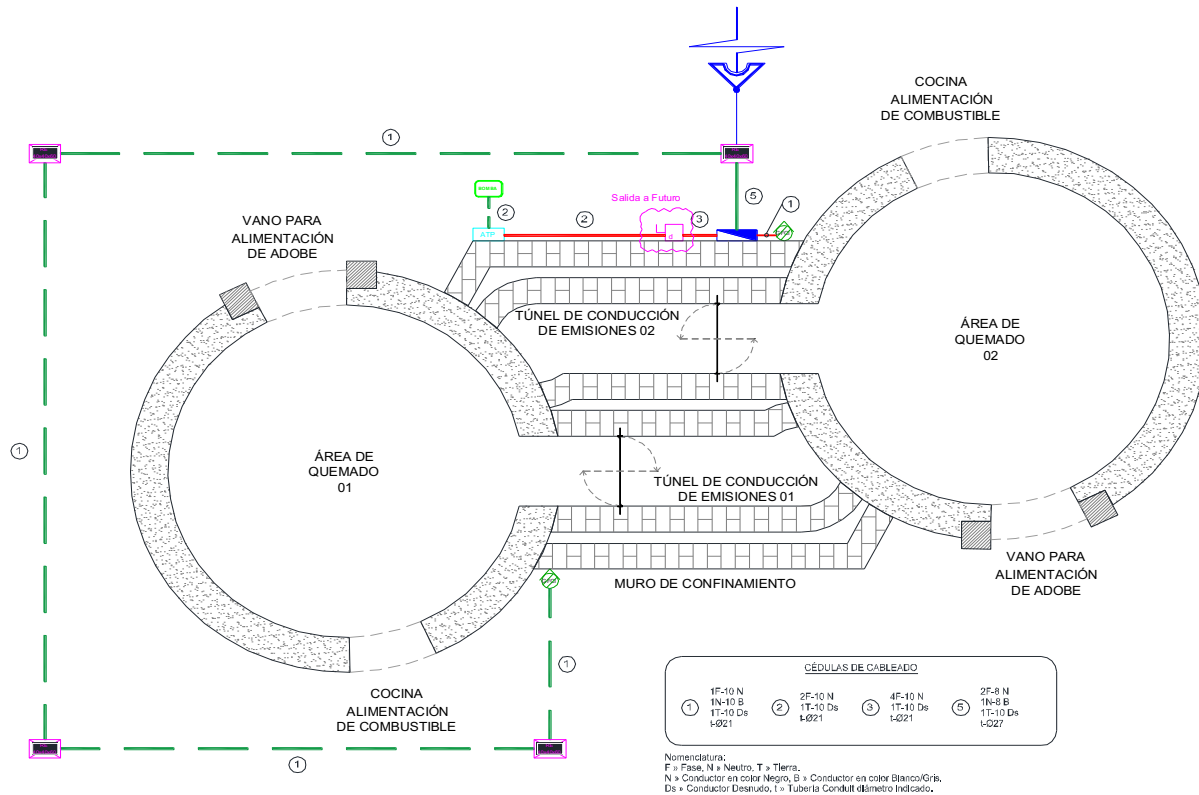
### Descripción

Se refiera a la instalación requerida para el suministro de energía eléctrica que permita energizar el equipamiento de operación en la elaboración del ladrillo, esto es sistema hidráulico (2 bombas), así como equipos externos a utilizarse para mejorar la eficiencia de los procesos en general (mezcladora electromecánica, aireador). Este sistema estará conformado por:

- A) Dos Contactos dobles a 220 V;
- B) Arrancador magnético;
- C) Cableado;
- D) Tablero de control con 8 polos, gabinete metálico de uso exterior para la distribución eléctrica a 220 V, 100 amperes con una protección IP68
- E) Tubo Conduit pared gruesa para cableado eléctrico en CA;
- F) Sistema de caja para protección de contactos e interruptores.

**NOTA:** La longitud del cableado eléctrico dependerá de la ubicación final del horno versus la fuente de suministro.





## Catálogo de Conceptos

#	Descripción
1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DOS CONTACTOS DOBLE A 220 V PARA EXTERIOR, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIAL Y PERSONAL CALIFICADO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN
2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARRANCADOR MAGNÉTICO A 220 V PARA ENCENDIDO DE BOMBA DE 1.5 HP, INCLUYE LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN
3	TUBO CONDUIT FLEXIBLE 3/4" PARA CONEXIÓN BOMBA-ARRANCADOR, INCLUYE ADAPTADORES, ABRAZADERAS, FIJOS, EMPAQUES Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
4	TUBO CONDUIT 3/4" PARA LLEGADA DE ACOMETIDA ELÉCTRICA, INCLUYE ADAPTADORES PARED GRUESA PARA CABLEADO ELÉCTRICO EN CA, ABRAZADERAS, CAJA OVAL ROSCADA, CODOS, COPLES, FIJOS, EMPAQUES Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
5	CABLE CALIBRE 12, INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN.
6	CABLE CALIBRE 10, PARA LLEGADA EN ACOMETIDA, INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN.



# INNOVACIÓN

INSTITUTO DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y  
EMPRESARIADO PARA LA COMPETITIVIDAD

7	SISTEMA DE TIERRA FÍSICA A BASE DE VARILLA COPPERRWHELD DE 1.5 M , INCLUYE CONECTORES, HERRAMIENTA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.
8	CAJA DE PROTECCIÓN A BASE DE ALUMINIO CON UNA PUERTA ABATIBLE TIPO TAPA, DE MEDIDAS NOMINALES 50 CM X 80 CM X 30 PARA PROTECCIÓN DE INTERRUPTORES Y CONTACTOS.
9	TABLERO DE CONTROL CON 8 POLOS, GABINETE METÁLICO DE USO EXTERIOR PARA LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA A 220 V, 100 AMPERES CON UNA PROTECCIÓN IP68.

### III. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

El desarrollador de la solución tecnológica deberá garantizar el funcionamiento del equipo, una vez que sea instalado.

El presente anexo técnico y las recomendaciones son enunciativos mas no limitativos; especifican los requerimientos mínimos que aseguren el control de las emisiones atmosféricas.

#### a. Implementación y puesta en marcha

##### Levantamiento Físico de Verificación de Infraestructura

Visita técnica y levantamiento físico del espacio designado para la implementación del proyecto, con el alcance de verificar y confirmar los siguientes puntos:

- Ubicación del inmueble con georreferenciación.
- Reconocimiento del horno y de los requerimientos físicos del proyecto.
- Revisión y verificación del acoplamiento entre la obra civil (chimeneas del horno) y las bases del pantalón del lavador de gases.
- Longitud del cableado.

Al finalizar la visita se presentará un reporte que incluya el cronograma de ejecución.

En caso de detectar oportunidades de mejora, se deberán proponer y presentar ante INNOVACIÓN, para ver analizadas y en su caso, validadas.

#### b. Consideraciones técnicas

En lo que respecta a la estructura del equipo de control, en la sección del Lavador de Gases debe considerar en su diseño que el sistema de deflectores maximice el

contacto de la película de agua con los gases de combustión, a efecto de incrementar la retención de partículas.

En la sección del ducto con los puertos de muestreo, estos deben cumplir las especificaciones de la Norma Mexicana **NMX-AA-009-1993-SCFI** Contaminación Atmosférica - fuentes fijas - determinación de flujo de gases en un conducto por medio de tubo Pitot / Atmospheric pollution - stationary sources

La instalación del lavador deberá considerar el sistema de sujeción consistente en cable, puntos de sujeción, tensores, argollas, etc.

La tubería deberá soportar temperaturas hasta de 80°C; el líquido que fluirá será agua con alta concentración de partículas suspendidas; los materiales sugeridos son acero galvanizado, PPR o CPVC. Considerar también instalación. Así también, tomar en cuenta evitar deformaciones a lo largo de la tubería y cambios bruscos de dirección.

La longitud del cableado eléctrico dependerá de la ubicación final del horno versus la fuente de suministro.

#### **c. Administración de garantías, soporte técnico y mantenimiento preventivo por dos años**

Durante el periodo de dos años de garantía, se supervisará, tramitar y gestionar con los fabricantes, los criterios de garantía a comprometidos para la restauración oportuna y correcta de los recursos y servicios tecnológicos a usuarios, garantizando el correcto funcionamiento del equipamiento especializado.

#### **d. Transferencia de tecnología**

Se deberá considerar la transferencia de tecnología, a través de la implementación de un programa de capacitación, seguimiento y acompañamiento para los usuarios de los equipos.