



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

METODOLOGIA PARA ELABORAR LOS DOCUMENTOS DE
INGENIERIA BASICA, DETALLE Y PROCURA EN EL AREA
DE INSTRUMENTACION Y CONTROL EN UNA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA.

T E S I N A

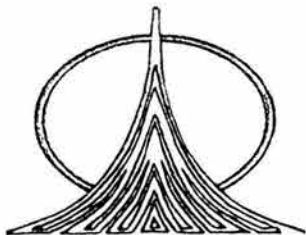
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

I N G E N I E R O Q U I M I C O

P R E S E N T A :

SUSANA PATRICIA HERNANDEZ TEJEDA

ASESOR: I.Q. JOSE MARIANO RAMOS OLMOS



MEXICO, D. F.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA**

**JEFATURA DE LA CARRERA
DE INGENIERIA QUIMICA**

OFICIO: FESZ/JCIQ/050/04

ASUNTO: Asignación de Jurado

ALUMNO: HERNÁNDEZ TEJEDA SUSANA PATRICIA
P r e s e n t e.

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado, la jefatura a mi cargo, ha propuesto a los siguientes sinodales:

Presidente	I.Q. Gonzalo Rafael Coello García
Vocal	I.Q. José Mariano Ramos Olmos
Secretario	M. en I. Pablo Eduardo Valero Tejeda
Suplente	Biol. María Eugenia Ibarra Hernández
Suplente	I.Q. Judith Ventura Cruz

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e

“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”

México, D.F., 29 de Octubre de 2004.

EL JEFE DE LA CARRERA

M. en C. ANDRES AQUINO CANCHOLA

AGRADECIMIENTO

A Dios por las mil millones de bendiciones que recibo todos los días

A mis padres Felix y Susana

A mis hermanos Martha, Jorge y Esteban ustedes son mi ejemplo

A mi asesor Mariano por su paciencia, confianza y apoyo

A mis maestros Carmen y Audrey por compartir sus conocimientos conmigo.

A mis amigos: Rita, Maritza, Verónica, Javier, Olivia, Teresa, Liliana, Leticia, Fernando, Jaime, Pedro, Gerardo, Ricardo, José Manuel, Jorge, Gabriel, Jesús Salas, Jesús Martínez por su sincera amistad, apoyo y por aceptarme como soy.

A mi hija Nayeli prueba de la presencia de Dios en mi vida y la ternura más sublime

Y muy especialmente con todo mi amor Norberto A. Durán Pozos mi esposo y el hombre de mi vida.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

ÍNDICE GENERAL

TÍTULO:	
OBJETIVO:	
ABREVIATURAS	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
INSTRUMENTACIÓN EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA	4
CAPÍTULO 2	
DOCUMENTOS DE INGENIERÍA BÁSICA DEL ÁREA DE INSTRUMENTACIÓN	
2.1 DESCRIPCIÓN DE PROCESO	11
2.2 DIAGRAMA DE TUBERÍA E INSTRUMENTACIÓN Y PLANO DE SIMBOLOGÍA	14
2.3 BASES DE DISEÑO	19
2.4 SUMARIO DE INSTRUMENTOS	31
2.5 ÍNDICE DE INSTRUMENTOS	41
2.6 HOJAS DE ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS	50
2.7 PLANO DE LOCALIZACIÓN DE EQUIPO	66
CAPÍTULO 3	
DOCUMENTOS DE INGENIERÍA DE DETALLE DEL ÁREA DE INSTRUMENTACIÓN	
3.1 TÍPICOS DE INSTALACIÓN	70
3.2 ESPECIFICACIONES DE TUBERÍA	86
3.3 LISTA DE MATERIAL PARA TÍPICOS DE INSTRUMENTOS	93
3.4 LAZOS DE CONTROL	98
3.5 RUTAS DE SEÑALES	106
3.6 CÉDULA DE CONDUIT Y CABLE	113
3.7 LISTA DE MATERIAL ELÉCTRICO	116
3.8 PLANO DE LOCALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS	121



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

CAPÍTULO 4

DOCUMENTOS DE PROCURACIÓN DEL ÁREA DE INSTRUMENTACIÓN

4.1	PROCURACIÓN DE INSTRUMENTOS	124
4.2	ELABORACIÓN DE SOLICITUDES DE COTIZACIÓN DE INSTRUMENTOS (REQUISICIONES)	126
4.3	ELABORACIÓN DE INFORMACIÓN REQUERIDA DEL PROVEEDOR (VENDOR DATE)	132
4.4	ELABORACIÓN DE TABLAS COMPARATIVAS (TABULACIONES Y DICTAMEN DE SELECCIÓN TÉCNICAS)	138
	CONCLUSIONES	141
	BIBLIOGRAFÍA	142



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS OBJETIVO

OBJETIVO

Establecer una metodología para la elaboración de los documentos para la ingeniería básica, detalle y procura en el área de instrumentación y control en una planta de tratamiento de agua por medio de digestores anaerobio y aerobio.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

ABREVIATURAS

ABREVIATURAS empleadas en esta tesina

ISA	Instrument Society of America
ANSI	American National Standards Institute
NEC	Nacional Electrical Code Handbook
ASME	American Society of Mechanical Engineers
NEMA	National Electric Manufactures Association
UL	Underwriters laboratories
NFPA	National Fire Protection Association
API	American Petroleum Institute
PEMEX	Petroleos Mexicanos
ASTM	American society for Test Materials
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
R.F.	Cara realzada
F.F.	Cara plana
CCM	Centro de control de motores



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

RESUMEN

En la introducción se plantea los antecedentes bajo los cuales se considera necesario la realización de un trabajo de esta naturaleza, donde el ingeniero químico desarrolla actividades de "instrumentación" en una planta de tratamiento de aguas.

El objetivo principal de este trabajo es establecer una metodología para la elaboración de los documentos para la ingeniería básica, detalle y procura en el área de instrumentación y control en una planta de tratamiento de agua existente, actualmente operando por medio de digestores anaerobio y aerobio.

El presente trabajo se realizó como parte de un proyecto para la aplicación de una planta de tratamiento de aguas residuales de una empresa farmacéutica, los alcances de dicho proyecto consisten:

- 1) Ampliar la capacidad de tratamiento.
- 2) Incluir equipo nuevo para completar el tren de tratamiento.
- 3) La lógica de control e instalación del instrumento receptor será en un CCM y tablero de control existentes.
- 4) Realizar las ingenierías básicas y de detalle en las diferentes disciplinas; procura y expedición de equipo.
- 5) Construir, instalación electro-mecánica, puesta en marcha y estabilización de la planta.

De este proyecto y como parte de la tesina se decidió profundizar en los aspectos de ingeniería básica y de detalle para la instrumentación de la planta.

En el capítulo uno se describe el tipo de instrumentación y su principio de operación de la instrumentación básica a emplear en esta planta de tratamiento de agua.

En el capítulo dos se muestra los documentos de ingeniería básica del área de instrumentación, las principales características de los instrumentos, condiciones de operación (sumario de instrumentos), así como la descripción del proceso como apoyo a esta disciplina.

En el capítulo tres se desarrolla los principales documentos de ingeniería de detalle que comúnmente se desarrolla en la disciplina de instrumentación. en este capítulo se muestra la instalación de los instrumentos en campo así como la descripción del material necesario, también se indica la canalización de campo a cuarto de control y/o CCM, la cuantificación del material eléctrico y la localización de los instrumentos en campo.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

RESUMEN

Y en el capítulo cuatro se desarrollan los documentos de ingeniería de procura como son la requisición, la evaluación técnica de instrumentos (tablas comparativas) y elaboración de información requerida por proveedor (vendor data).

Establecer una metodología para la elaboración de los documentos para la ingeniería básica, detalle y procura en la área de instrumentación y control en una planta de tratamiento de agua por medio de digestores anaerobio y aerobio.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

INTRODUCCIÓN

El aumento de conciencia de que el tratamiento de efluentes es de vital importancia para evitar la contaminación ambiental, resultó en la necesidad de desarrollar procesos que combinen una eficiencia de tratamiento con bajos costos de construcción y mantenimiento. El Reactor Anaerobio Ascendente y Manto de Lodos aparecen entonces como una opción viable para el tratamiento de efluentes orgánicos líquidos. El concepto de este reactor fue desarrollado en los años 70 por Lettinga y ahora es aplicado mundialmente.

El tratamiento de las aguas residuales a nivel secundario se revela como un campo provisor a la disposición de los ingenieros químicos e investigadores, principalmente los sistemas de bajo costo de implantación, para competir con el grave panorama de la polución de los cuerpos receptores de agua o también del reuso inadecuado de los desagües crudos, en los países en desarrollo.

Dentro de la amplia gama de la Ingeniería Química, el área de instrumentación y control en planta industriales es una de las áreas más interesantes e importante, ya que el ingeniero químico tiene una gran participación en el desarrollo de proyectos de ingeniería aplicando y demostrando todos los conocimientos adquiridos.

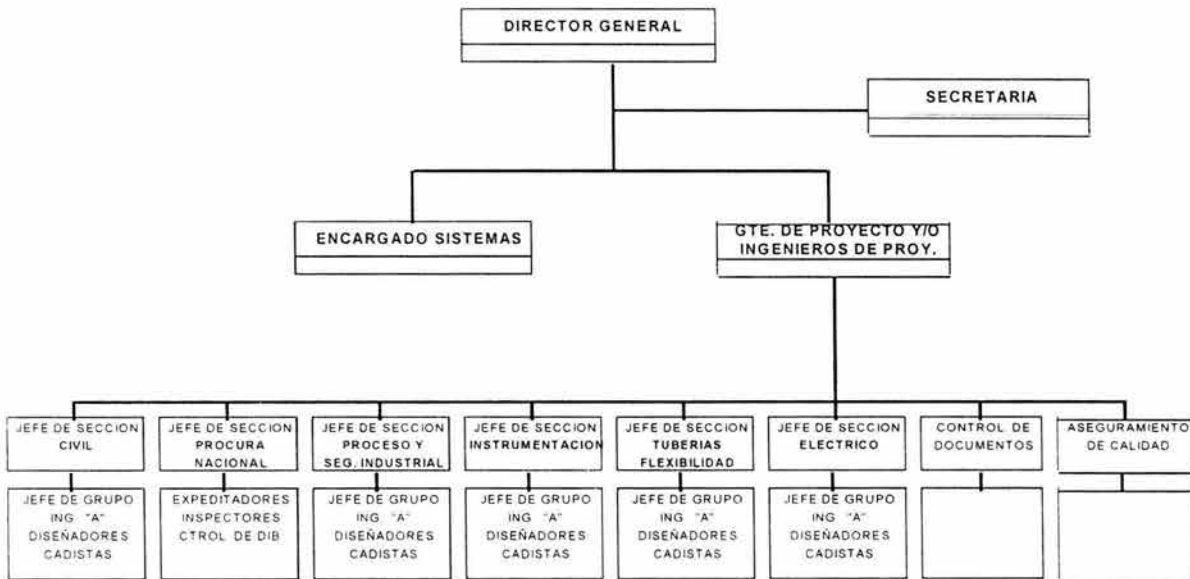
Para desarrollar todos los documentos necesarios de ingeniería básica, detalle y procura se debe tomar en cuenta el alcance del proyecto, las necesidades del cliente y las bases de diseño. Además se debe conocer el organigrama de la firma de ingeniería para definir responsabilidades a lo largo del trabajo de ingeniería; a continuación se indica un ejemplo de organigrama:



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

INTRODUCCIÓN

ORGANIGRAMA DE UNA FIRMA DE INGENIERÍA





Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

CAPÍTULO 1

INSTRUMENTACIÓN EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

INSTRUMENTACIÓN EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

El hombre con el afán de proporcionar una vida más cómoda y segura, ha tenido necesidad de ampliar su capacidad para producir trabajo, tanto físico como mental.

La capacidad para producir trabajo físico lo ha logrado por medio del empleo de máquinas que utilizan para su funcionamiento algún tipo de energía.

El trabajo mental, que se presenta para poder controlar estas maquinas es el que en un principio se realizaba por medio de los sentidos. Se puede considerar a grandes rasgos que la instrumentación y control industrial nace con el invento de la máquina de vapor de Watt en 1775, debido a que esta máquina fue la primera en auto-controlarse.

El desarrollo de la instrumentación fue muy lento hasta la década de 1940. Con la gran demanda de equipo y materiales que necesitaron durante la segunda guerra mundial, se impulsó la instrumentación en nuevos sistemas de control para la defensa, procesos mecánicos, químicos y electrónicos.

Es importante mencionar que una tecnología tan dinámica como la instrumentación requiere de conocimientos no solamente analíticos, sino también prácticos, como lo son, el conocimiento físico de los dispositivos y los criterios para su aplicación adecuada.

En la década de 1920 a 1930 la instrumentación y el control se reducía a una mera indicación de la variable (flujo, nivel, temperatura, etc.) y una corrección manual del elemento final de control.

De la década de 1940 a 1950 se desarrolló la instrumentación mecánica y neumática, aplicándose ya alguna de las técnicas de control automático.

En la década de 1950 a 1960 se desarrolló la instrumentación electrónica, pero con grandes limitaciones, principalmente debido al tipo de componente utilizados (válvulas al vacío o bulbos).



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

INSTRUMENTACIÓN EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

De 1960 a 1970 se desarrolla la instrumentación electrónica de estado sólido, con la que se aplican técnicas más sofisticadas de control y la aplicación de las computadoras analógicas para el control.

En la década de 1970 a 1980 se desarrolla la instrumentación electrónica de estado sólido de tipo digital y la aplicación de las computadoras digitales para el control total de grandes procesos. En esta década es en la que han podido perfeccionar una de las ramas más complejas de la instrumentación como lo es el análisis de las características físicas y químicas de los compuestos procesados, utilizando estos ya como parte de los circuitos cerrados de control.

Aunque el proceso que constituye el tratamiento del agua puede ser complejo desde el punto de vista químico, electroquímico o físico, los sistemas de control que se usan para regular la planta son relativamente sencillos. Dentro de los cuales podemos citar los siguientes:

1.- MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA

Este medidor tiene amplia aceptación en las instalaciones en donde se requiere una simple totalización.

El medidor de flujo tipo turbina consiste en una sección de tubería que contiene una hélice y un medio mecánico para transmitir la rotación de la hélice fuera de la sección del tubo, a un cuadrante totalizador. Aunque las características físicas del medidor difieren de una marca a otra, la operación fundamental es la misma y sólo varía en detalles y materiales. El medidor proporciona un registro de volumen total que ha pasado por él en un instante dado.

2.- INTERRUPTORES DE NIVEL TIPO PERA

Se emplea muy frecuentemente en el campo de tratamiento de agua potables y residuales. Existen muchas variaciones de las unidades de flotador y cable. Básicamente consiste en un flotador y un contrapeso que actúa sobre un tambor; el movimiento del flotador hace que el tambor gire, y este movimiento impulsa un instrumento de pluma o indicador que activa contactos eléctricos.

Otra consideración importante es la colocación y protección de los componentes contra los efectos de la intemperie, los daños o manipulaciones indebidas.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

INSTRUMENTACIÓN EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

3.- MANÓMETRO

Básicamente es un elemento mecánico de presión, consiste en un ensamble cuyas dimensiones o configuración varían cuando se somete a un cambio de presión. El elemento más sencillo y antiguo que se conoce para medir la presión es el tubo de Bourdon. Inventado en 1849 por el ingeniero francés Eugene Bourdon. El tubo Bourdon es de forma semicircular y su sección transversal es oval, uno de sus extremos está cerrado y el otro se conecta a una fuente de presión. Cuando la presión se aplica a extremo abierto, el tubo tiende a enderezarse. Se tiene una aguja indicadora, conectada al extremo cerrado del tubo, se indica este cambio en la dimensión (movimiento), que es proporcional a la cantidad de presión aplicada. Actualmente, los tubos de Bourdon se encuentran más frecuentemente en instrumentos indicadores.

4.- INTERRUPTOR DE PRESIÓN

Este instrumento está compuesto de un diafragma para la detección de la presión. Este diafragma transmite su movimiento a la cabeza de un pistón, sobre el cual asienta el resorte para la calibración del punto de disparo (set-point).

Este punto de disparo se fija por medio de un tornillo de ajuste, el cual le da mayor o menor compresión al resorte.

Cuando la presión llega al punto de disparo, el movimiento del diafragma se transmite al pistón y éste a su vez al botón de actuación del interruptor.

El interruptor posee tres terminales, las cuales son: NA (normalmente abierto), NC (normalmente cerrado) y C (común).

Cuando el interruptor se conecta en las terminales NA y C, la presión en la toma debe ser mayor que la presión del resorte, para que los contactos del interruptor cierren.

Cuando se conecta a en las terminales NC y C, la presión en la toma debe ser mayor que la presión del resorte, para que los contactos del interruptor abran.

5.- ANALIZADOR DE pH

Las mediciones analíticas son en realidad, una clave parcial para la buena aplicación de procesos más complejos. El análisis continuo de parámetros importantes como el pH tiene una gran importancia en el funcionamiento de las instalaciones modernas.

En la medida del pH puede utilizarse varios métodos, de entre los cuales el más exacto y versátil de aplicación industrial es el sistema de electrodo de vidrio.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

INSTRUMENTACIÓN EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

El electrodo de vidrio 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 ion hidrógeno no es exactamente conocido, está establecido que al introducir el electrodo en el líquido se desarrolla un potencial relacionado que al introducir el electrodo en el líquido se desarrolla un potencial relacionado directamente con la concentración del ion hidrógeno del líquido. Es decir, si esta 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 ejemplo, pasa de 54.2 mV a 0°C a 74 mV a 100°C por unidad de pH. Para medir el potencial desarrollado en el electrodo de vidrio es necesario disponer en la solución de un segundo elemento o electrodo de referencia. Éste, aparece de cerrar el circuito, suministra un potencial constante que sirve de referencia para medir el potencial variable del electrodo de vidrio. El electrodo de referencia consiste una célula interna formada por un hilo de plata recubierto con cloruro de plata en contacto con un

Electrolito de cloruro de potasio. Este electrólito 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 y que por lo tanto proporciona una referencia estable de potencial.

6.- VÁLVULAS DE SEGURIDAD

El propósito de una válvula de seguridad-alivio es el descargar una cantidad dada de vapor, gas o líquido, previniendo con ello, que el incremento de presión exceda un nivel predeterminado.

Una válvula de seguridad-alivio deberá cerrar con un mínimo decremento de presión, y mantenerse sellada hasta el momento de responder a la siguiente situación de sobrepresión.

Una válvula de seguridad-alivio deberá ser utilizada en todo aquel recipiente o sistema cerrado en el cual la presión sea distinta de la atmosférica y donde, bajo cualquier circunstancia la presión de diseño del recipiente pudiera ser sobrepasada.

En la mayoría de los casos, la descarga de fluido se hace directamente hacia la atmósfera, sin embargo cuando el fluido es tóxico, inflamable o muy valioso, se utilizan complejos sistemas de tubería para la descarga y generalmente más de una válvula descarga hacia el sistema resultando una contrapresión variable sobre la válvula.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

INSTRUMENTACIÓN EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

Cuando tales sistemas de descarga se utilizan, la válvula de seguridad-alivio deberá estar diseñada para minimizar los efectos de la contrapresión variable sobre la presión de ajuste, esta situación requiere de una válvula balanceada.

Las válvulas de seguridad también deben ser diseñadas de tal manera que su mantenimiento sea sencillo y rápido.

6.- INSTRUMENTO RECEPTOR

Los instrumentos receptores son del tipo miniatura y se montan en tablero, ordinariamente situados en cuatro niveles a 95, 120, 145 y 170 cm. Sobre el nivel del piso, los cuales coincidirán con el borde superior de los instrumentos. Generalmente se usan los dos niveles centrales para estaciones controladoras y los dos niveles extremos para instrumentos registradores o indicadores simples. El borde inferior de cualquier instrumento no deberá quedar nunca a menos de 80cm sobre el nivel del piso.



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

CAPÍTULO 2

DOCUMENTOS DE INGENIERÍA BÁSICA DEL ÁREA DE INSTRUMENTACIÓN



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

DESCRIPCIÓN DE PROCESO

La descripción del proceso esta basada en los DTI'S A-101 y A-102. En estos DTS'S los equipos, instrumentos y sistema de control que se indican como existentes, no forman parte de la ampliación del tren de tratamiento y por lo tanto de esta tesina.

El agua residual proveniente de los procesos productivos de la planta son enviados al separador de grasas y aceites tipo cualescedor en donde aprovechando la diferencia de densidades se separan las partículas de grasas del seno del líquido.

El agua libre de grasas es almacenada y bombeada al desarenador tipo ciclónico DAC-01 en donde por acción de fuerzas centrifugas y centrípetas se separan los sólidos con densidad mayor a la del agua.

Por la parte superior del desarenador se obtiene el agua libre de arenas y por la parte inferior se extrae los sólidos separados.

El agua residual libre de arenas pasa al tanque de homogenización THC-01 en donde con ayuda de un soplador, instrumentos y la recirculación de las bombas BSM-04 A/B. se homogeniza hasta adquirir valores de pH que oscilan entre: 6.6 y 7.6, un vez adquirido estos valores el agua es bombeada al reactor RAN-01. El arranque y paro de estas bombas es controlado con los interruptores de nivel LSL/LSH-101; el paro será con el LSL-101 cuando llegue a un nivel de 0.8 m y el arranque será con LSH-101 cuando llegue a un nivel de 3.0 m.

En el reactor RAN-01 se lleva a cabo la reacción para reducir la materia orgánica, convirtiéndose biológicamente bajo condiciones anaeróbicas en metano, bióxido de carbono y agua. El proceso se lleva a cabo en un reactor completamente cerrado en ausencia de oxígeno. Tenemos como resultado residuo de sólidos que son enviados para su disposición final. El biogás se extrae con el soplador SAM-01 y es enviado al tratamiento aerobio. El soplador arranca cuando se tenga un valor de alta presión de 3.2 kg/cm² a través del interruptor de presión PSH-101. Las aguas residuales ahora pasan al cárcamo de bombeo CBC-04, posteriormente se envía al proceso aeróbico.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

DESCRIPCIÓN DE PROCESO

El agua con menor contenido de materia orgánica pasa a través de los reactores aerobios donde por acción microbiana en presencia de aire termina de degradar la materia orgánica. El agua libre de materia orgánica es enviada al tanque de alimentación a filtro TAA-01 posteriormente se bombea con las bombas BCH-01 A/B al filtro de grava y arena se envía al filtro FGA-01 o FBR-01. El arranque y paro de estas bombas es controlado con los interruptores de nivel LSL/LSH-105; el paro será con el LSL-105 cuando llegue a un nivel de 0.8 m y el arranque será con LSH-105 cuando llegue a un nivel de 1.3 m.

El agua residual filtrada se envía a desinfección a un sistema de lámpara con luz ultravioleta antes de enviar a disposición final de agua residual industrial.



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

DIAGRAMA DE TUBERÍA E INSTRUMENTACIÓN Y PLANO DE SIMBOLOGÍA

2.2 DIAGRAMA DE TUBERÍA E INSTRUMENTACIÓN Y PLANO DE SIMBOLOGÍA

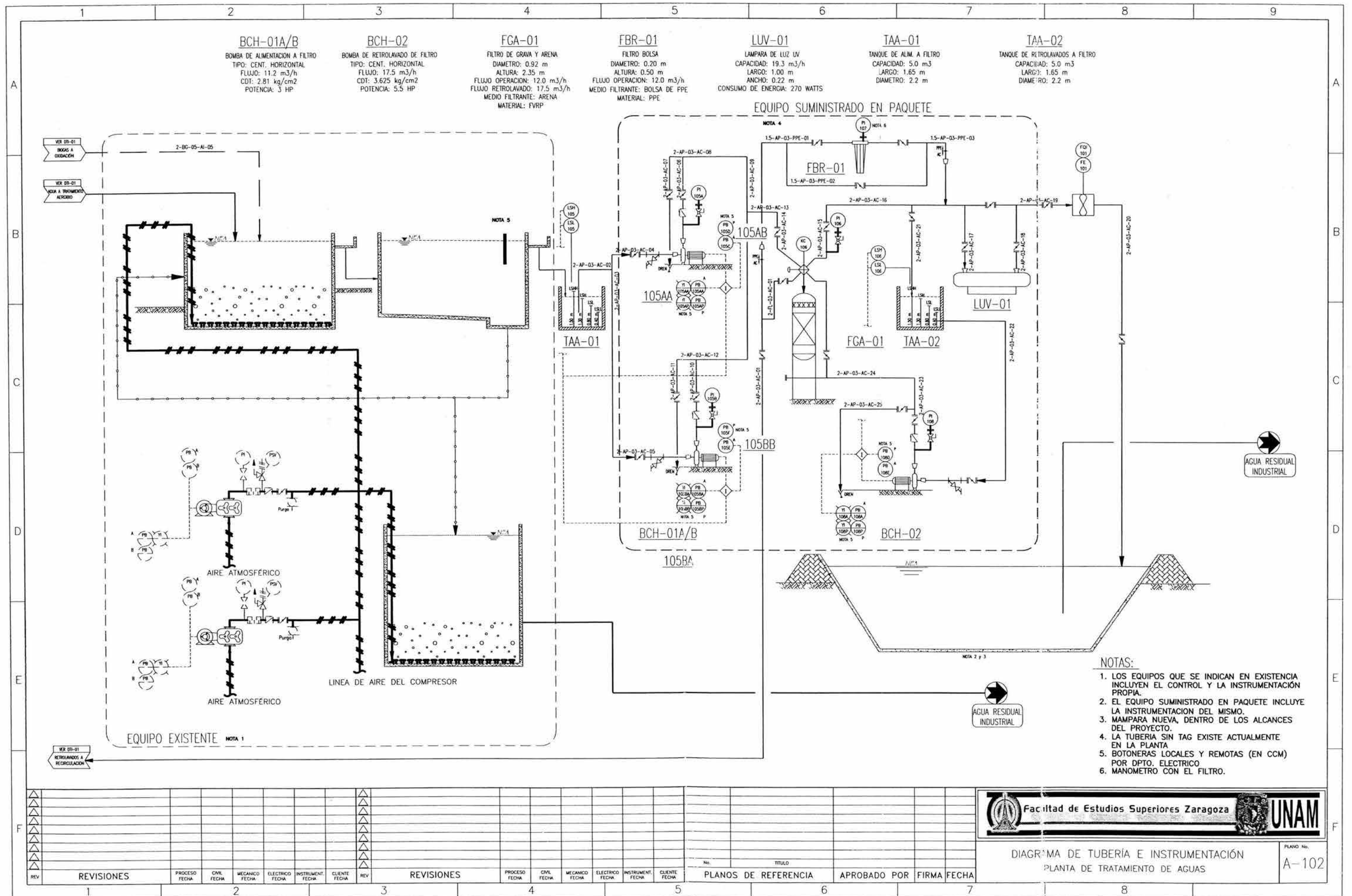


PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

DIAGRAMA DE TUBERÍA E INSTRUMENTACIÓN Y PLANO DE SIMBOLOGÍA

DIAGRAMAS DE TUBERÍA E INSTRUMENTACIÓN

En dichos diagramas se indica la identificación de líneas de proceso y servicios auxiliares, los equipos del proceso e instrumentos, así como su identificación, los interlock's de control y todo aquel dato necesario para el posterior diseño. Para esta tesina tenemos 2 diagramas de tubería e instrumentación (A-101, 102) y un diagrama general de simbología (A-001).



BCH-01A/B
 BOMBA DE ALIMENTACION A FILTRO
 TIPO: CENT. HORIZONTAL
 FLUJO: 11.2 m³/h
 CDT: 2.81 kg/cm²
 POTENCIA: 3 HP

BCH-02
 BOMBA DE RETROLAVADO DE FILTRO
 TIPO: CENT. HORIZONTAL
 FLUJO: 17.5 m³/h
 CDT: 3.625 kg/cm²
 POTENCIA: 5.5 HP

FGA-01
 FILTRO DE GRAVA Y ARENA
 DIAMETRO: 0.92 m
 ALTURA: 2.35 m
 FLUJO OPERACION: 12.0 m³/h
 FLUJO RETROLAVADO: 17.5 m³/h
 MEDIO FILTRANTE: ARENA
 MATERIAL: FVRP

FBR-01
 FILTRO BOLSA
 DIAMETRO: 0.20 m
 ALTURA: 0.50 m
 FLUJO OPERACION: 12.0 m³/h
 MEDIO FILTRANTE: BOLSA DE PPE
 MATERIAL: PPE

LUV-01
 LAMPARA DE LUZ UV
 CAPACIDAD: 19.3 m³/h
 LARGO: 1.00 m
 ANCHO: 0.22 m
 CONSUMO DE ENERGIA: 270 WATTS

TAA-01
 TANQUE DE ALIM. A FILTRO
 CAPACIDAD: 5.0 m³
 LARGO: 1.65 m
 DIAMETRO: 2.2 m

TAA-02
 TANQUE DE RETROLAVADOS A FILTRO
 CAPACIDAD: 5.0 m³
 LARGO: 1.65 m
 DIAMETRO: 2.2 m

EQUIPO SUMINISTRADO EN PAQUETE

- NOTAS:**
1. LOS EQUIPOS QUE SE INDICAN EN EXISTENCIA INCLUYEN EL CONTROL Y LA INSTRUMENTACION PROPIA.
 2. EL EQUIPO SUMINISTRADO EN PAQUETE INCLUYE LA INSTRUMENTACION DEL MISMO.
 3. MAMPARA NUEVA, DENTRO DE LOS ALCANCES DEL PROYECTO.
 4. LA TUBERIA SIN TAG EXISTE ACTUALMENTE EN LA PLANTA
 5. BOTONERAS LOCALES Y REMOTAS (EN CCM) POR DPTO. ELECTRICO
 6. MANOMETRO CON EL FILTRO.

REV	REVISIONES	PROCESO	CIVIL	MECANICO	ELECTRICO	INSTRUMENT.	CLIENTE	FECHA	REV	REVISIONES	PROCESO	CIVIL	MECANICO	ELECTRICO	INSTRUMENT.	CLIENTE	FECHA	No.	TITULO	APROBADO POR	FIRMA	FECHA
1									1										PLANOS DE REFERENCIA			
2									2													
3									3													
4									4													
5									5													
6									6													
7									7													


Facultad de Estudios Superiores Zaragoza  **UNAM**

DIAGRAMA DE TUBERIA E INSTRUMENTACION
 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

PLANO No. **A-102**

1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																						
LISTA DE PLANOS DE PROCESO A-101 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS (DIAGRAMA DE TUBERIA E INSTRUMENTACION 1/2) A-102 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS (DIAGRAMA DE TUBERIA E INSTRUMENTACION 2/2)	ABREVIACIONES GENERALES Y DE INSTRUMENTACION KZSH INTERRUPTOR DE POSICION DE VALVULA ABIERTA IC CONTROL ANTI-CHUQUE BN VALVULA BLOW-OFF BY CONVERTIDOR PARA VALVULA BLOW-OFF FL A FALLA EN ULTIMA POSICION FO A FALLA ABRE FC A FALLA CIERRA HS INTERRUPTOR PARO-ARRANQUE TRANDUCTOR DE CORRIENTE A PRESION LP LIMITE DE BATERIA LAH ALARMA POR ALTO NIVEL LAH ALARMA POR ALTO NIVEL LAL ALARMA POR BAJO NIVEL LAB ALARMA POR BAJO NIVEL LC CONTROLADOR DE NIVEL LG VORIO DE NIVEL LI INDICADOR DE NIVEL LIC INDICADOR CONTROLADOR DE NIVEL LSH INTERRUPTOR POR ALTO NIVEL LSH REGISTRADOR DE NIVEL LSH INTERRUPTOR POR ALTO NIVEL LSL INTERRUPTOR POR BAJO NIVEL LSL INTERRUPTOR POR BAJO NIVEL LT TRANSDUCTOR DE NIVEL LV TRANSDUCTOR DE NIVEL LY REGISTRO DE NOMBRE MHI VALVULA OPERADA CON MOTOR ELECTRICO NA NORMALMENTE ABIERTA NC NORMALMENTE CERRADA NACC NORMALMENTE ABIERTA CON CANGADO NACC NORMALMENTE CERRADA CON CANGADO P TRANSDUCTOR DE PRESION A CORRIENTE PALL ALARMA POR BAJA PRESION PAH ALARMA POR ALTA PRESION PAL ALARMA POR BAJA PRESION PB INTERRUPTOR SELECTOR O BOTON DE ARRANQUE/PARO PCV AUTOREGULADORA DE PRESION PH ANALIZADOR DE PH PI INDICADOR DE PRESION MANOMETRO P/T TRANSDUCTOR DE CORRIENTE A PRESION P/T TRANSDUCTOR DE PRESION A CORRIENTE PIC INDICADOR CONTROLADOR DE PRESION PSE DISCO DE RUPURA PSH INTERRUPTOR POR ALTA PRESION PSL INTERRUPTOR POR BAJA PRESION PSV VALVULA DE RELEVO O DE SEGURIDAD PT TRANSDUCTOR DE PRESION PY VALVULA DE CONTROL DE PRESION PY TRANSDUCTOR DE PRESION PSLL INTERRUPTOR POR BAJA BAJA PRESION PSH INTERRUPTOR POR ALTA ALTA PRESION ORIFICIO DE RESTRICION SC CONEXION DE MUESTRO SE ELEMENTO DE VARIADOR DE VELOCIDAD ST TRANSDUCTOR DE VARIADOR DE VELOCIDAD ST INDICADOR CONTROLADOR DE VARIADOR DE VELOCIDAD SC SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO SV VALVULA SOLENOIDE SA ARRESTADOR DE FLAMA TE ELEMENTO DE TEMPERATURA (TERMOCUPLE) TE/TT ELEMENTO DE TEMPERATURA Y TRANSDUCTOR TI TRANSDUCTOR DE TEMPERATURA TIC INDICADOR CONTROLADOR DE TEMPERATURA T TEMPOZO TW TRANSDUCTOR DE TEMPERATURA TV VALVULA DE CONTROL DE TEMPERATURA TY TRANSDUCTOR DE TEMPERATURA O SELECTOR DE TEMP. TSL INTERRUPTOR POR BAJA TEMPERATURA TSH INTERRUPTOR POR ALTA TEMPERATURA TSH INTERRUPTOR POR ALTA TEMPERATURA TAL ALARMA POR BAJA TEMPERATURA TAH ALARMA POR ALTA TEMPERATURA TAMH ALARMA POR ALTA TEMPERATURA FAL ALARMA POR ALTO FLUJO DI INDICADOR DE DENSIDAD VA ALARMA DE VIBRACION VH ALARMA DE ALTA VIBRACION VE ELEMENTO DE VIBRACION VI INDICADOR DE VIBRACION VSH INTERRUPTOR POR ALTA VIBRACION VT TRANSDUCTOR DE VIBRACION XA ALARMA DE SELECCION XY VALVULA OPERADA REMOTAMENTE DE PISTON XA ESTADO DE LA BOMBA ZHI INDICADOR DE POSICION ABIERTO ZLI INDICADOR DE POSICION CERRADO ZSH INTERRUPTOR DE POSICION ALTO ZSL INTERRUPTOR DE POSICION BAJO ZSH INTERRUPTOR DE POSICION ABIERTO ZAH ALARMA DE POSICION ABIERTO ZSL INTERRUPTOR DE POSICION CERRADO PB BOTONERA PB/MI BOTONERA EMERGENCIA ZAL ALARMA DE POSICION CERRADO SI INDICADOR DE VELOCIDAD SA ALARMA DE VELOCIDAD HC ESTACION DE CARGA MANUAL UST TRANSDUCTOR MULTIVARIABLE DAC DESARMADOR CICLONICO THE TANQUE DE HOMOGENEIZACION RAN REACTOR ANAEROBICO BSA BOMBA BSC CARCAMA DE BOMBEO SAM Soplador TA-01 TANQUE DE ALIMENTACION BCF BOMBA CENTRIFUGA FGA FILTRO DE GRAVA Y ARENA FBH FILTRO DE BOLSA LUV LAMPARA DE LUZ UV	SIMBOLOGIA DE EQUIPOS EVAPORADOR INTERCAMBIADOR DE CALOR EN DIAGRAMA DE FLUJO INTERCAMBIADOR DE CALOR COLUMNA DE DESTILACION TORRE DE ENFRIAMIENTO TIPO EVAPORATIVA ADSORBEDOR TURBO COMPRESOR RECIPIENTE A PRESION VERTICAL RECIPIENTE A PRESION HORIZONTAL EYECTOR BOMBA CENTRIFUGA CON MOTOR ELECTRICO INTERCAMBIADOR DE TUBOS Y CORAZA FILTRO CANASTA SILENCIADOR TURBINA DE EXPANSION CON GENERADOR BOMBA CENTRIFUGA EN DIAGRAMA DE FLUJO COMPRESOR ENFRIADOR DE CONTACTO DIRECTO FILTRO DE AIRE CAJA FRIA TORRE DE ENFRIAMIENTO SILENCIADOR MOTOR ELECTRICO DESARMADOR CICLONICO TANQUE DE HOMOGENEIZACION BOMBA SUMERGIBLE REACTOR ANAEROBICO CARCAMA DE BOMBEO Soplador TANQUE DE ALIMENTACION FILTRO DE GRUA Y ARENA FILTRO DE BOLSA CON MANOMETRO INTEGRADO LAMPARA DE LUZ ULTRA VIOLETA	SIMBOLOGIA DE LINEAS TUBERIA Y EQUIPO NUEVO TUBERIA Y EQUIPO EXISTENTES TUBERIA Y EQUIPO A DESMANTELAR SEÑAL HELMÉTICA SEÑAL DE CONTROL (ENLACE SCID) SEÑAL ELECTRICA TUBO CAPILAR TUBERIA CON AISLAMIENTO	SIMBOLOGIA DE ACCESORIOS VALVULA DE MARIPOSA VALVULA DE CUCHILLA VALVULA CHECK VALVULA DE CUERPUERTA ABIERTA VALVULA DE GLOBO NORMALMENTE CERRADA VALVULA DE GLOBO ABIERTA VALVULA DE BOLA ABIERTA VALVULA MACHO ABIERTO VALVULA DE DIAFRAGMA VALVULA DE AGUJA VALVULA DE 4 VAS VALVULA DE COMPUERTA PARA DREN VALVULA DE COMPUERTA PARA VENTEO COPLE PARA MANGUERA TAPON SOLDABLE TAPON ROSCADO BRIDA FINAL FIGURA "B" CERRADA FIGURA "B" ABIERTA REDUCCION CONCENTRICA REDUCCION EXCENTRICA FILTRO TEMPORAL FILTRO DE TUBERIA JUNTA DE EXPANSION TRAMPA DE VAPOR O AIRE	SIMBOLOGIA DE INSTRUMENTOS OPERADOR DE VALVULA OPERADOR DE VALVULA DE PISTON OPERADOR DE VALVULA DE DIAFRAGMA MONTADO EN CAMPO MONTADO EN PANEL INSTRUMENTO EN PLC PLC LOCAL NO ACCESIBLE AL OPERADOR PLC EN PANEL ACCESIBLE AL OPERADOR ALARMA MONTADA EN CAMPO ALARMA MONTADA EN PANEL INDICADOR DE PRESION SIN SELLO INTERLOCK EN PLC INTERLOCK LOCAL (FUNCIONES) HILJILL (ALARMAS) INSTRUMENTO NUEVO INSTRUMENTO POR FABRICANTE INSTRUMENTO EXISTENTE DE SISTEMA MONTADO EN TABLERO LOCAL PLC EN TABLERO LOCAL INSTRUMENTO EXISTENTE RELOCALIZADO	SIMBOLOGIAS DE MEDIDAS DE FLUJO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA MEDIDOR DE FLUJO DESPLAZAMIENTO POSITIVO MEDIDOR DE FLUJO TIPO MASCO MEDIDOR DE FLUJO TIPO MASCO PLACA DE OPALES ROTAMETRO TRANSDUCTOR DE FLUJO TIPO SONIDO O RASGADO ORIFICIO DE RESTRICCION MEDIDOR DE FLUJO TIPO VORTICE MEDIDOR DE FLUJO TIPO ULTRASONICO (CPLEP) VALVULA DE RESERVA DE SEGURIDAD VALVULA DE SEGURIDAD ATMOSFERICA VALVULA DE ALTO DE PRESION Y VACIO, CON O-RING POR RESORTE O PESO, O CON ALTO INTERCARRADO DISCO DE POP-UP MEDIDOR DE FLUJO TIPO PITOT Y ANEMIBAR	SIMBOLOGIA DE LINEA LINEA PRINCIPAL DE PROCESO LINEA DE PROCESO SEÑAL HELMÉTICA SEÑAL ELECTRICA CUBIERTA DE LA CAJA FRIA LIMITE PLACA DE OPALES TAMAÑO NOMINAL EN MM TAMAÑO NOMINAL EN PULG.	SIMBOLOGIA DE EQUIPO TURBO COMPRESOR COMPRESOR DE PISTON BOMBA CENTRIFUGA BOMBA DE EMBOLO O DE PISTON TURBINA DE VAPOR TURBINA DE EXPANSION GENERADOR FILTRO SILENCIADOR (A ATMOSFERA) SILENCIADOR DEMISTER BOQUILLA COLUMNA DE PLATOS TANQUE DE LIQUIDO CONDENSADOR DE PLACA CALENTADOR ELECTRICO EVAPORADOR (AGUA) EVAPORADOR (GAS) REGENERADOR CON CUARENTA																																																																																																																																						
ABREVIACIONES GENERALES Y DE INSTRUMENTACION AI INDICADOR DE ANALISIS PH AT TRANSDUCTOR DE ANALISIS PH AE SENSOR DE ANALISIS PH ATM ATMOSFERICO CAH ALARMA POR ALTA CONDUCTIVIDAD CIT TRANSDUCTOR E INDICADOR DE CONDUCTIVIDAD CI INDICADOR DE CONDUCTIVIDAD CE ELEMENTO DE CONDUCTIVIDAD CT TRANSDUCTOR DE CONDUCTIVIDAD CR REGISTRADOR DE CONDUCTIVIDAD CSH INTERRUPTOR DE ALTA CONDUCTIVIDAD FE/FO ELEMENTO DE FLUJO MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA CON INDICADOR/TOTALIZADOR INTEGRADO FI INDICADOR DE FLUJO FIC INDICADOR CONTROLADOR DE FLUJO FO TOTALIZADOR DE FLUJO FIO TOTALIZADOR INDICADOR DE FLUJO FOR TOTALIZADOR REGISTRADOR DE FLUJO FR REGISTRADOR DE FLUJO FRC REGISTRADOR REGISTRADOR DE FLUJO FT TRANSDUCTOR DE FLUJO FV VALVULA DE CONTROL DE FLUJO FV TRANSDUCTOR DE FLUJO O FUNCION DE FLUJO FS INTERRUPTOR DE FLUJO FSL INTERRUPTOR DE BAJO FLUJO KXY VALVULA DE CORTE POR TIEMPO KY VALVULA SOLENOIDE ACCIONADA POR SECUENCIA KVA INDICADOR DE POSICION DE VALVULA KZSL INTERRUPTOR DE POSICION DE VALVULA CERRADA	SIMBOLOGIA DE ACCESORIOS VALVULA DE GLOBO GOBERNADOR DE VELOCIDAD Y CONTROL DE VENTID VALVULA DE CONTROL MANUAL VALVULA DE CIERRE O DE PASO VALVULA DE MARIPOSA VALVULA DE COMPUERTA VALVULA CHECK TIPO COLUMPIO VALVULA CHECK HORIZONTAL VALVULA DE SEGURIDAD VALVULA DE SEGURIDAD (EN CAJA FRIA)	SIMBOLOGIA DE VALVULAS DE CONTROL VALVULA DE CONTROL (COMPLETA) VALVULA DE CONTROL (CON OPERADOR MANUAL) VALVULA DE CONTROL (DE MARIPOSA) VALVULA DE CONTROL (DE DIAFRAGMA) VALVULA DE CONTROL (DE BOLA) VALVULA DE CONTROL (DE LOBO) VALVULA DE CONTROL (DE 1/2ES VAS DE GLOBO) REGULADOR REDUCTOR DE FRESION CON TOMA EXTERNA DE FRESION REGULADOR REDUCTOR DE FRESION AUTOOPERADO VALVULA DE CONTROL (MOTORIZADO) VALVULA SOLENOIDE(2 VAS) VALVULA SOLENOIDE(3 VAS) VALVULA SOLENOIDE(CON AJUSTADOR) VALVULA SOLENOIDE (CON CERRADOR MANUAL) VALVULA CONTROL TIPO CUCHILLA (OPERADA CON PISTON) VALVULA DE CONTROL DE NIVEL TIPO FLOTADOR (GLOBO) VALVULA CONTROL TIPO MARIPOSA (OPERADA CON PISTON)	SIMBOLOGIA DE MISCELANEOS CAMBIO DE MATERIAL O SERVICIO PENDIENTE DE LINEA (INDICA FLUJO POR GRAVEDAD) SISTEMA DE TELEMEDICION REGADERA Y LAVA QUOS NUMERO DE CORRIENTE DE FLUJO EN DIAGRAMA DE BALANCE BOQUILLA DE RECIPIENTE BOQUILLA CON BRIDA CIEGA ENTRADAS Y SALIDAS DE DIPS ENTRADAS Y SALIDAS DE DIPS BOTON LOCAL DE ARRANQUE Y PARO DE MOTORES PUNTO DE INTERCONEXION TAMIZ/MALLA ESPREA(S) DRENAJE DE TRINCHERA EXISTENTE REGISTRO	IDENTIFICACION DE INSTRUMENTOS <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">LETRA</th> <th rowspan="2">DESCRIPCION</th> <th colspan="3">LETRAS SUBSECUENTES</th> </tr> <tr> <th>LETRA + FUNCION POSIB.</th> <th>FUNCION</th> <th>DEFINICION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>ALARMA</td> <td></td> <td>(1)</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>BOTON</td> <td></td> <td>(1)</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>CONDUCTIVIDAD</td> <td></td> <td>(1)</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>DIFERENCIAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>ELEMENTO PRIMARIO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>FRACCION (FRACCION)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>MIRILLA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>ALTO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>INDICACION</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>J</td> <td>RASTRO O EXPLOSION</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>RANGO DEL TIPO DE CAMBIO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>LUZ PILOTO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>MOMENTANEOS</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>(1)</td> <td>(1)</td> <td>(1)</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>ORIFICIO RESTRICCION</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>CONDICION DE PRUEBA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>INTEGRACION O TOTALIZACION</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>IMPRESION O REGISTRO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>SEGURIDAD</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>TRANSDUCTOR</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>MULTIFUNCION</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>PERSONA O VALVULA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>TERMOPOZO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>EJE</td> <td>NO CLASIFICADO</td> <td>NO CLASIFICADO</td> <td>NO CLASIFICADO</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>EJE</td> <td>NO CLASIFICADO</td> <td>NO CLASIFICADO</td> <td>NO CLASIFICADO</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>EJE</td> <td>NO CLASIFICADO</td> <td>NO CLASIFICADO</td> <td>NO CLASIFICADO</td> </tr> </tbody> </table>	LETRA	DESCRIPCION	LETRAS SUBSECUENTES			LETRA + FUNCION POSIB.	FUNCION	DEFINICION	A	ALARMA		(1)	(1)	B	BOTON		(1)	(1)	C	CONDUCTIVIDAD		(1)	(1)	D	DIFERENCIAL				E	ELEMENTO PRIMARIO				F	FRACCION (FRACCION)				G	MIRILLA				H	ALTO				I	INDICACION				J	RASTRO O EXPLOSION				K	RANGO DEL TIPO DE CAMBIO				L	LUZ PILOTO				M	MOMENTANEOS				N	(1)	(1)	(1)	(1)	O	ORIFICIO RESTRICCION				P	CONDICION DE PRUEBA				Q	INTEGRACION O TOTALIZACION				R	IMPRESION O REGISTRO				S	SEGURIDAD				T	TRANSDUCTOR				U	MULTIFUNCION				V	PERSONA O VALVULA				W	TERMOPOZO				X	EJE	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO	Y	EJE	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO	Z	EJE	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO
LETRA	DESCRIPCION	LETRAS SUBSECUENTES																																																																																																																																												
		LETRA + FUNCION POSIB.	FUNCION	DEFINICION																																																																																																																																										
A	ALARMA		(1)	(1)																																																																																																																																										
B	BOTON		(1)	(1)																																																																																																																																										
C	CONDUCTIVIDAD		(1)	(1)																																																																																																																																										
D	DIFERENCIAL																																																																																																																																													
E	ELEMENTO PRIMARIO																																																																																																																																													
F	FRACCION (FRACCION)																																																																																																																																													
G	MIRILLA																																																																																																																																													
H	ALTO																																																																																																																																													
I	INDICACION																																																																																																																																													
J	RASTRO O EXPLOSION																																																																																																																																													
K	RANGO DEL TIPO DE CAMBIO																																																																																																																																													
L	LUZ PILOTO																																																																																																																																													
M	MOMENTANEOS																																																																																																																																													
N	(1)	(1)	(1)	(1)																																																																																																																																										
O	ORIFICIO RESTRICCION																																																																																																																																													
P	CONDICION DE PRUEBA																																																																																																																																													
Q	INTEGRACION O TOTALIZACION																																																																																																																																													
R	IMPRESION O REGISTRO																																																																																																																																													
S	SEGURIDAD																																																																																																																																													
T	TRANSDUCTOR																																																																																																																																													
U	MULTIFUNCION																																																																																																																																													
V	PERSONA O VALVULA																																																																																																																																													
W	TERMOPOZO																																																																																																																																													
X	EJE	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO																																																																																																																																										
Y	EJE	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO																																																																																																																																										
Z	EJE	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO																																																																																																																																										

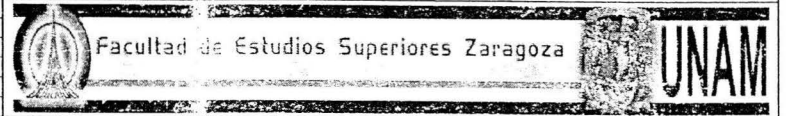


DIAGRAMA DE SIMBOLOGIA GENERAL
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

PLANO No
A-001

REV	REVISIONES	PROCESO FECHA	CIVIL FECHA	MECANICO FECHA	ELECTRICO FECHA	INSTRUMENT. FECHA	CLIENTE FECHA	REV	REVISIONES	PROCESO FECHA	CIVIL FECHA	MECANICO FECHA	ELECTRICO FECHA	INSTRUMENT. FECHA	CLIENTE FECHA

PLANOS DE REFERENCIA APROBADO POR FIRMA FECHA



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
BASES DE DISEÑO

2.3 BASES DE DISEÑO



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

BASES DE DISEÑO

BASES DE DISEÑO

Se indican los criterios necesarios para el desarrollo del diseño de instrumentos, como pueden ser los códigos y estándares aplicables, tipo de instrumentación, conexiones, materiales, rangos, etc.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS BASES DE DISEÑO

1.-GENERALIDADES.

Esta especificación cubre los requerimientos mínimos para la instrumentación a ser usada en la planta de tratamiento de aguas (ver DTI A-101, A-102)

2.-CÓDIGOS Y ESTÁNDARES

Los requerimientos contenidos en la última edición de los siguientes códigos y estándares formarán parte de esta especificación.

ISA

ANSI

NEMA

NEC Artículo 500

UL

NFPA ANSI NFPA 30

API ESTANDAR 2543

API RP 500

API RP 520

API RP 550

PEMEX ESTANDARES

IEE

ASTM

3.-SÍMBOLOS DE INSTRUMENTACIÓN E IDENTIFICACIONES

Todos los instrumentos serán identificados y simbolizados de acuerdo a Norma ISA-55.1



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

BASES DE DISEÑO

4.-UNIDADES DE MEDICIÓN

Las unidades de medición serán en unidades del sistema métrico decimal de acuerdo a la siguiente tabla:

VARIABLES MEDIDAS		UNIDADES
FLUJO MÁSSICO	LÍQUIDO	Kg./H
	GAS	Kg./H
FLUJO VOLUMÉTRICO	LÍQUIDO	M ³ /H ó L/H
	GAS	N m ³ /H REF. A 0°C Y 1 ATM.
TEMPERATURA	°C	
PRESIÓN	MANOMÉTRICA	- Kg/cm ² ó mmH ₂ O
	VACÍO	- mmH ₂ O ó -cmHg
	ABSOLUTA	- Kg/cm ² ABSOLUTOS
NIVEL	mm ó M	

5.-PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Todos los instrumentos de campo deberán ser suministrados con una placa de acero inoxidable fija en forma permanente con la identificación y servicio grabadas a golpe. No se acepta el uso de adhesivos.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS BASES DE DISEÑO

6.-INSTRUMENTOS

- 6.1 Analizadores de pH.
- 6.2 Instrumentos de flujo.
- 6.3 Instrumentos de nivel.
- 6.4 Instrumentos de presión.
- 6.5 Válvulas de Seguridad
- 6.6 Instrumento Receptor

6.1 ANALIZADORES DE pH

- a) El principio de operación de ionización
- b) Material del electrodo de medición de vidrio
- c) Material del electrodo referencia es gelatinizado con doble cubierta de cerámica con KCl
- d) La conexión a proceso del sensor es 1" N.P.T.
- e) La alimentación eléctrica es 120 V.C.A., 60 Hz.
- f) La clasificación de la cubierta es NEMA 4
- g) El tamaño de conexión de conduit deberá ser de ½" NPTM
- h) Deberán suministrarse con yugo de montaje para tubería de 2" para montar el analizador.
- i) Señal de salida en 4-20mA.

6.2 INSTRUMENTOS DE FLUJO

6.2.1 Medidor de flujo tipo turbina

6.2.1.MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA

- a) Las conexiones de 1" 150 lb. R.F.
- b) El material del cuerpo es acero al carbón.
- c) EL material del rotor es acero inoxidable 17-4 PH
- d) Cubierta a prueba de intemperie.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

BASES DE DISEÑO

6.3 INSTRUMENTOS DE NIVEL

6.3.1 Los interruptores de nivel serán tipo pera

6.3.1 INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO PERA

- a) Material del sensor es PVC.
- b) La forma del interruptor es SPDT, carga inductiva, cantidad dos.
- c) La alimentación eléctrica es 120 V.C.A., 60 Hz.
- d) Clasificación eléctrica es NEMA 4X
- e) Los contactos abren cuando la variable aumenta y cuando la variable disminuye

6.4 INSTRUMENTOS DE PRESIÓN

6.4.1 Manómetros.

6.4.2 Interruptores de presión

6.4.1 MANÓMETROS

Los instrumentos de presión deberán ser manómetros con las siguientes características.

- a) El elemento de presión deberá ser tipo bourdon para rangos mayores a 1 Kg./cm² man y tipo diafragma ó fuelles para rangos menores a 1 Kg./cm².
- b) El material del elemento deberá ser de acero inoxidable 316 como mínimo, para servicio de biogas y agua residual; acero inoxidable 304 como mínimo para servicio de agua tratada.
- c) La carátula deberá ser de 4½" de diámetro.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS BASES DE DISEÑO

- d) El material de la caja deberá ser fenólica.
- e) El lente deberá ser de vidrio inastillable.
- f) El elemento sensor deberá soportar una sobrepresión del 30% del rango.
- g) La incertidumbre deberá ser de 0.5% del alcance total de la medición.
- h) La conexión a proceso deberá ser de ½" NPTM.
- i) El movimiento deberá ser de acero inoxidable.
- j) Se usará sello químico cuando se tengan fluidos muy viscosos ó corrosivos que no resistan el acero inoxidable 316 y cuando el bourdon tenga que ser de materiales muy especiales y costosos.
- k) Se usará amortiguador de pulsaciones en descarga de bombas y en descarga de compresores recíprocos.
- l) Se usará sifón cuando se estén manejando vapores de agua u otros vapores condensables.
- m) La presión de operación deberá estar al 40% de la escala como mínimo y al 75% como máximo.
- n) Los manómetros deberán suministrarse con un disco de seguridad para relevar el exceso de presión en la caja.
- o) El montaje será local.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

BASES DE DISEÑO

6.4.2 INTERRUPTOR DE PRESIÓN

- a) El interruptor de presión serán tipo: pistón diafragma.
- b) La conexión a proceso del interruptor de nivel tipo presión ½" NPT inferior
- c) El material del cuerpo es acero al carbón
- d) El material del sensor es acero inoxidable 316.
- e) La forma del interruptor es SPDT, carga inductiva.
- f) La alimentación eléctrica 120 V.C.A., 60 Hz
- g) La cubierta es NEMA 4
- h) Los contactos abrirán cuando suceda la falla.

6.5 VÁLVULA DE SEGURIDAD

- a) Las válvulas de relevo serán diseñadas para las condiciones de flujo, presión de ajuste, temperatura de entrada, contrapresión indicadas en hoja de datos.
- b) Las bases de cálculo para el dimensionamiento de válvulas deberán estar hechas de acuerdo al API RP-520 Apéndice C, el área calculada no deberá rebasar el área seleccionada del orificio.
- c) El área estándar del orificio y la designación de la letra son

Orificio	Area pulg. Cuadrada
D	0.110
E	0.196
F	0.307
G	0.503
H	0.785
J	1.287
K	1.838
L	2.853
M	3.600
N	4.340
P	6.386
Q	11.050
R	16.000
T	26.000



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

BASES DE DISEÑO

- d) El tamaño y los rangos de presión y temperatura máxima de las bridas de entrada y salida de las válvulas deberán estar de acuerdo a las indicadas en el API Standard 526 tablas 1 a 14. Los límites de la presión de entrada estarán definidos por los límites de presión de entrada a la válvula o por límites de diseño de los resortes del fabricante.
- e) Las dimensiones centro a cara de las bridas deberán estar de acuerdo al API estándar 526 tabla 1 a 14 con las siguientes tolerancias:
 $\pm 1/16"$ para válvulas con tamaños hasta 4"
 $\pm 1/8"$ para válvulas con tamaños mayores a 4"
- f) Las dimensiones de las caras de las bridas estarán de acuerdo a lo indicado por el ANSI B16.5.
- g) La brida de entrada podrá modificarse para incrementar la altura de la cara realizada.
- h) Todas las válvulas para servicio de vapor y aire deberán ser suministradas con palanca plana.
- i) Se especificaran válvulas de relevo para servicios de líquidos y válvulas de seguridad para servicios de vapor o gas.
- j) Las válvulas serán de diseño convencional cuando la contrapresión sea atmosférica, baja o constante.
- k) Las válvulas serán de fuelles balanceados cuando las válvulas descarguen a cabezales con contrapresiones variables y cuando la contrapresión exceda el 10% de la presión ajuste.
- l) Las válvulas serán diseñadas para una sobrepresión del 10% de la presión de ajuste. Cuando las bases de diseño de protección de recipientes sea código ASME sección VIII División I. Si el diseño de protección es por exposición a fuego, la sobrepresión máxima será del 20% de la presión de ajuste. En caso de protecciones de calderas de potencia con diseño ASME sección I la sobrepresión no será mayor al 3% de la presión de ajuste para cada válvula.
- m) El resorte de las válvulas para presiones de 250 psig y mayores no podrá ser reajustado para cualquier presión mayor al 10% arriba ó 10% abajo de la presión de ajuste; para altas presiones el resorte no deberá ser reajustado para cualquier presión mayor al 5% mayor o 5% menor a la presión de ajuste.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

BASES DE DISEÑO

- n) El tornillo de ajuste de la válvula deberá estar cubierto por una capucha roscada o atornillada.
- o) El bonete deberá ser cerrado para válvulas convencionales si la temperatura no es mayor a 450°F y abierto para temperaturas mayores a 450°F y venteado para válvulas de fuelles balanceados. El bonete para todas las válvulas bridadas será bridado.
- p) Todas las válvulas mayores de 1" serán bridadas y la tubería será de diseño completo.
- q) Para válvulas requeridas por expansión térmica serán de 3/4" x 1" NPT con tobera modificada.
- r) Las válvulas serán consideradas con un blowdown (diferencial entre la presión de ajuste y la presión de reasentamiento), ajustable, el cual no deberá exceder el 5% de la presión de ajuste o 3 psi la que sea mayor.
- s) Las válvulas serán suministradas con estampado ASME. 3.1.
- t) Los materiales usados para el cuerpo deberán estar de acuerdo a los rangos de temperatura requeridos y serán iguales o mayores a los tipos y grados indicados a continuación:

Temperatura	Material del Cuerpo	Tipo
0°F a 800°F	Acero al carbón fundido	ASTM A216 Grado WCB
801°F a 1000°F	Acero de aleación	ASTM A217 Grado WCI
-151°F a -450°F	Acero de aleación austenítico	ASTM A351 Grado CFB
-76°F a 150°F	Acero de aleación con 3½ de N	ASTM A352 Grado LC3

Para fluidos corrosivos el material del cuerpo será el indicado en las hojas de datos.

- u) Los materiales usados para el resorte serán:

Acero al carbón aluminizado	Para temperatura -72°F a 450°F
Acero al carbón aluminizado	Para temperatura -72°F a 450°F
Acero de aleación de tungsteno	Para temperatura 451°F a 1000°F o el estándar de fabricante siempre y cuando cumpla con las condiciones indicadas.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
BASES DE DISEÑO

- v) Cuando se manejen fluidos corrosivos las válvulas serán suministradas con un sello de fuelle para evitar que el resorte sea atascado.
- w) El material de internos será como mínimo acero inoxidable y para fluidos corrosivos será el indicado en las hojas de datos.
- x) Las válvulas deberán ser pintadas con una de primer y dos capas de pintura anticorrosiva como mínimo.

6.6 INSTRUMENTOS RECEPTORES (INDICADOR DE pH)

- a) El instrumento receptor es para montarse en tablero.
- b) La caja debe ser 3" x 6" miniatura y su color es el estándar del fabricante.
- c) La señal de entrada en 4-20mA.
- d) Las conexiones son tablillas terminales colocadas en la parte posterior.

7.- CLASIFICACIÓN DEL CÓDIGO ELÉCTRICO

La cubierta de los instrumentos eléctricos estarán de acuerdo con la clasificación del área que se trata. Por ejemplo:

TIPO	APLICACIÓN
NEMA 1	Usos generales
NEMA 2	A prueba de goteo
NEMA 3	Servicio intemperie
NEMA 4	A prueba de lluvia
NEMA 5	A prueba de polvo
NEMA 6	Sumergible
NEMA 7	A prueba de gases explosivos
NEMA 9	A prueba de polvos explosivos
NEMA 10	A prueba de explosión del depto. de minas
NEMA 11	Resistente a ácidos o vapores sumergidos en aceite
NEMA 12	Servicio industrial
NEMA 13	Servicio industrial

8.- ENTUBADO DE INSTRUMENTOS

Las líneas de transmisión son las siguientes:

- a) Señales Analógicas es con un par calibre 16 AWG.
- b) Señales Digitales con dos conductores calibre 14 AWG.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS BASES DE DISEÑO

9.- CONEXIONES DE INSTRUMENTOS

- a) Roscadas de 1" y menores
- b) Bridadas de 1 ½" y mayores.
- c) Tomas de presión ½" NPT

10.- DEFINICIÓN DE SISTEMAS

- a) Sistema electrónico con señal de salida 4-20mA.
- b) Sistema eléctrico en 120 VCA, 60 Hz.

11.- CUARTO DE CONTROL

Tanto el cuarto de control como el tablero de control son existentes. El indicador de análisis se montara en un espacio disponible de este tablero.

12.- ESCALA Y GRÁFICA

La escala y gráficas serán de la siguiente forma:

- a) Presión lectura directa en Kg/cm².
- b) Flujo en m³/hr.



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

SUMARIO DE INSTRUMENTOS

2.4 SUMARIO DE INSTRUMENTOS



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE SUMARIO DE INSTRUMENTOS

1.0 OBJETIVO

Este documento servirá de base para la compilación de condiciones de operación de los instrumentos locales de la planta, además se indican en forma preliminar las conexiones, accesorios, principales materiales y listado de cada instrumento, así mismo para llevar un mejor control del instrumento ya que aquí se describe el servicio, fluido, rango, DTI donde se encuentra, localización en equipo ó línea, etc. En otras palabras: es el documento que enlista las condiciones de operación para poder especificar los instrumentos de campo.

2.0 ALCANCE

Este documento se realizará de acuerdo a lo establecido en este procedimiento y con aprobación del jefe de sección y el ingeniero de proyecto. Debe de tenerse en cuenta que este documento servirá de base para el control de la ingeniería, procuración y construcción por instrumento.

3.0 REFERENCIA

- a. Formato de sumario de instrumentos

4.0 DEFINICIONES

- a. Sumario de instrumentos

El Sumario de instrumentos es un documento en el cual se compilan las condiciones de operación de los instrumentos locales, además se indican en forma preliminar las conexiones, accesorios y principales materiales recomendados por las especificaciones de tubería.

- b. Identificación

Secuencia de letra, número o ambos usados para distinguir un instrumento o un círculo de control.

- c. Servicio

Aquí se describirá la función, variable, fluido y equipo del cual proviene ó a cual entra en el proceso.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE SUMARIO DE INSTRUMENTOS

d. Localización

Se anotará el equipo ó número de línea donde se localiza el instrumento.

e. Diagrama de tuberías

Anotar la columna el número de diagrama de tuberías donde se localiza el instrumento.

f. Condiciones de operación

Fluido, presión de operación, temperatura de operación, flujo, densidad relativa, viscosidad, peso molecular.

5.0 RESPONSABILIDAD

a. Gerente de proyecto

Asegurar el cumplimiento con este procedimiento y su envío de acuerdo al programa de construcción.

b. Ingeniero de proyecto

Asegurar el cumplimiento con este procedimiento y su envío de acuerdo al programa de construcción.

c. Jefe de sección

Aprobará las hojas de sumario de instrumentos y asignará al personal que mantendrá al día el sumario e indicará el personal responsable.

6.0 ACTIVIDADES GENERALES.

a. Preliminar.

En depto. de instrumentación llenará el documento en forma preliminar colocando la identificación, servicio, localización, fluido, DTI. y materiales.

b. Final

Se entrega al Depto. de proceso para su revisión y para indicar las condiciones de operación.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE SUMARIO DE INSTRUMENTOS

7.0 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

El ingeniero de diseño deberá llenar éste documento primeramente con identificación, servicio, localización de equipo y localización en DTI, posteriormente se llenarán las columnas de acuerdo con lo descrito en el punto anterior, este deberá ser revisado por el jefe de sección ó departamento, si este documento es corregido nuevamente, el ingeniero de diseño realizará dichos cambios al sumario de instrumentos, con ayuda de un dibujante ó capturista de datos según sea el caso.

Posteriormente el jefe de proyecto deberá revisarlo.

8.0 FORMATOS.

- a. Sumario de instrumentos que a continuación se resumen:

No. de Documento	Descripción
SUMA 01	Analizador de pH
SUMA 02	Medidor de flujo tipo turbina
SUMA 03	Interruptor de nivel tipo pera
SUMA 04	Indicadores de presión (manómetros)
SUMA 05	Interruptor de presión
SUMA 06	Válvula de seguridad y relevo



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

SUMARIO DE INSTRUMENTOS

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
SUMARIO DE INSTRUMENTOS
MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA

Table with columns: IDENT No, LOCALIZACION (LINEA No, TAMAÑO), FLUIDO Y SERVICIO, FLUJO (NOTA 1, NORM, MAX), PRES. DE OPER (kg/cm2g, NORM, MAX), VISCOSIDAD (SEAO, Cp), TEMP. DE OPER (°C, NORM, MAX), DENSIDAD (kg/m3), PESO MOL. O GRAV. ESPEC., MATERIAL DE SENSOR, MATERIAL DEL CUERPO, NOTAS, DTI No, FEV No.

NOTAS:
1 - UNIDADES DE FLUJO -- LIQUIDOS m3/hr, VAPOR Kg/hr, GASES m3 N/hr @ 0°C Y 1.033 kg/hr ABS
2 - FLECHA: CARBURO AL TUNGSTENO, ROTOR ACERO INOXIDABLE 17.4 PH

SUMA 00



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

ÍNDICE DE INSTRUMENTOS

2.5 ÍNDICE DE INSTRUMENTOS



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE ÍNDICE DE INSTRUMENTOS

1.0 OBJETIVO

Este documento servirá de base para la identificación y listado de cada instrumento así mismo para llevar un mejor control del instrumento ya que aquí se describe el servicio, DTI donde se encuentra, número de especificación, localización en equipo ó línea, lazo de control, típico de instalación, típico de instalación eléctrica y diagrama de rutas, etc. donde se encuentra dicho instrumento. En otras palabras: es el documento que enlista las actividades de ingeniería de Instrumentación que se desarrolla para cada instrumento.

2.0 ALCANCE

Este documento se realizará de acuerdo a lo establecido en este procedimiento y con aprobación del jefe de sección y el ingeniero de proyecto. Debe de tenerse en cuenta que este documento servirá de base para el control de la ingeniería, procuración y construcción por instrumento.

3.0 REFERENCIA

- a. Formato de índice de instrumentos del proyecto

4.0 DEFINICIONES

- a. Instrumento

Dispositivo utilizado directa o indirectamente para medir, detectar, indicar, registrar y/o controlar una variable.

- b. Índice

El índice de instrumentos es un documento, donde se vacía el total de instrumentos, tanto nuevos como existentes del proyecto, el cual contiene la información requerida de cada uno de estos, tales como el servicio que esta realizando, DTI y equipo o número de línea donde se encuentra. El índice se debe enlistar por tipo de instrumento y área.

- c. Servicio

Aquí se describirá la función, variable, fluido y equipo del cual proviene ó a cual entra en el proceso.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE ÍNDICE DE INSTRUMENTOS

d. Componente

Se indicará en esta columna el tipo de componente con la letra asignada en el formato de la hoja del índice de instrumentos.

e. Hoja de Especificación.

Anotar en esta columna el número de la hoja de especificaciones la cuál define las características de cada uno de los instrumentos.

f. Localización

Se anotará el equipo ó número de línea donde se localice el instrumento.

g. Fabricante

Una vez seleccionado el instrumento anotar en la columna el nombre del fabricante, independientemente del nombre del proveedor.

h. Modelo

Anotar en la columna el número de modelo ó catálogo asignado por el fabricante del instrumento seleccionado.

i. Orden de compra

Anotar en la columna el número asignado a la orden de compra.

j. Diagrama de tuberías

Anotar la columna el número de diagrama de tuberías donde se localiza el instrumento.

k. Diagrama de lazos de control

Se anotará en la columna el número del lazo de control donde se localiza dicho instrumento.

l. Diagrama de instalación

En este punto anotar en las distintas partes tales como: típico de instalación, típico de instalación eléctrica, suministro de aire y No. de diagrama rutas



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE ÍNDICE DE INSTRUMENTOS

5.0 RESPONSABILIDAD

a. Gerente de proyecto

Asegurar el cumplimiento con este procedimiento y su envío de acuerdo al programa de construcción.

b. Ingeniero de proyecto

Transferir documentación externa para complementar el índice de instrumentos.

c. Jefe de sección

Aprobará las hojas de índice de instrumentos y asignará al personal que mantendrá al día el índice e indicará el personal responsable.

6.0 ACTIVIDADES GENERALES.

a. Codificación.

El instrumento será identificado, por letra de acuerdo a la ISA¹, y se le asignará un número de acuerdo al número de área. Recuérdese que se tendrán letras descriptivas y finalmente con él número de lazo.

b. Orden

- Al tener terminada la hoja de especificaciones procede a llenar el cuadro del índice de instrumentos.
- Cuando pasen los planos de tuberías a chequeo cruzado y se encuentren todos los instrumentos localizados en planos de tubería e instrumentación.
- Cuando se hayan terminado los lazos de control proceder a llenar la columna del índice de instrumentos.
- Al terminar el típico de instalación, típico de instalación eléctrica y típico de instalación de aire se deberán de llenar estas columnas.
- Al terminar la revisión cruzada mecánica y/o eléctrica.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE ÍNDICE DE INSTRUMENTOS

7.0 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

El Ingeniero de diseño deberá llenar éste documento primeramente con identificación, servicio, localización de equipo y localización en DTI, posteriormente se llenarán las columnas de acuerdo con lo descrito en el punto anterior, este deberá ser revisado por el jefe de sección ó departamento, si este documento es corregido nuevamente, el ingeniero de diseño realizará dichos cambios al índice de instrumentos, con ayuda de un dibujante ó capturista de datos según sea el caso.




Posteriormente el jefe de proyecto deberá revisarlo.



Este documento será llenado conforme se vayan terminando los demás documentos.

8.0 FORMATOS.

- a. Índice de instrumentos.



¹ American National Standard Instrumentation Symbols and Identification Instrument Society of America

CÓDIGO DE INSTRUMENTOS	DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS	CATEGORÍA	ALARMAS	REGISTRADORES	MÉTODOS DE MUESTREO	MÉTODOS DE MUESTREO	MÉTODOS DE MUESTREO	MÉTODOS DE MUESTREO	MÉTODOS DE MUESTREO	MÉTODOS DE MUESTREO	MÉTODOS DE MUESTREO				MÉTODOS DE MUESTREO																																
											INDICADORES	RELEVADORES	RELEVADORES	RELEVADORES																																	
AE-101	IND PH EN REACTOR ANAEROBICO RAN-01	ET	A-101	Z'AP-12 AC-03	HD-P-6106						P-07	A-103		P-09																																	
Ai-101	IND PH EN REACTOR ANAEROBICO RAN-01	I	A-101	TABLERO LOCAL EXISTENTE	HD-P-61010																																										
FE-FQI-101	IND TOTALIZ AGUA A CISTERNA EXISTENTE	QI	A-102	Z'AP-12 AC-10	HD-P-6105						P-12																																				
LSH-LSL-101	ARRANQUE PARO DE BOMBAS ALIM REACTOR BSM-04A B	S	A-101	THC-01	HD-P-6104					P-L-101	P-01-07	A-103		P-06																																	
PB-YI-101AA	ARRANQUE DE BOMBA BSM-04A	X	A-101	CCM	*										* POR DEPTO ELECTRICO INTEGRADO EN PB-YI-101AP																																
PB-YI-101AP	PARO DE BOMBA BSM-04A	X	A-101	CCM	*																																										
PB-YI-101BA	ARRANQUE DE BOMBA BSM-04B	X	A-101	CCM	*										* POR DEPTO ELECTRICO INTEGRADO EN PB-YI-101BP																																
PB-YI-101BP	PARO DE BOMBA BSM-04B	X	A-101	CCM	*										* POR DEPTO ELECTRICO																																
PB-101C/D	ARRANQUE/PARO DE BOMBA ALIM REACTOR BSM-04A	X	A-101	CAMPO	*										* POR DEPTO ELECTRICO																																
PB-101E/F	ARRANQUE/PARO DE BOMBA ALIM REACTOR BSM-04B	X	A-101	CAMPO	*										* POR DEPTO ELECTRICO																																
<p>IDENTIFICACION DE COMPONENTES (COMPONENT ABBREVIATIONS) LETRAS DE IDENTIFICACION (IDENTIFICATION LETTERS)</p> <table border="0"> <tr> <td>A - ALARMA (ALARM)</td> <td>R - REGISTRADOR (RECORDER)</td> <td>U - MULTIFUNCION (MULTIFUNCTION)</td> </tr> <tr> <td>E - ELEMENTO (ELEMENT)</td> <td>W - TERMOPOZO (WELL)</td> <td>V - VALVULA (VALVE)</td> </tr> <tr> <td>G - VIDRIO (GLASS)</td> <td>C - CONTROL (CONTROL)</td> <td>X - NO CLASIFICADO (UNCLASSIFIED)</td> </tr> <tr> <td>I - INDICADOR (INDICATE)</td> <td>S - INTERRUPTOR (SWITCH)</td> <td>Y - RELEVADOR O COMP (RELAY OR COMP)</td> </tr> <tr> <td>Q - TOTALIZADOR (TOTALIZE)</td> <td>T - TRANSMISOR (TRANSMIT)</td> <td>L - LUZ (LIGHT)</td> </tr> </table>																A - ALARMA (ALARM)	R - REGISTRADOR (RECORDER)	U - MULTIFUNCION (MULTIFUNCTION)	E - ELEMENTO (ELEMENT)	W - TERMOPOZO (WELL)	V - VALVULA (VALVE)	G - VIDRIO (GLASS)	C - CONTROL (CONTROL)	X - NO CLASIFICADO (UNCLASSIFIED)	I - INDICADOR (INDICATE)	S - INTERRUPTOR (SWITCH)	Y - RELEVADOR O COMP (RELAY OR COMP)	Q - TOTALIZADOR (TOTALIZE)	T - TRANSMISOR (TRANSMIT)	L - LUZ (LIGHT)																	
A - ALARMA (ALARM)	R - REGISTRADOR (RECORDER)	U - MULTIFUNCION (MULTIFUNCTION)																																													
E - ELEMENTO (ELEMENT)	W - TERMOPOZO (WELL)	V - VALVULA (VALVE)																																													
G - VIDRIO (GLASS)	C - CONTROL (CONTROL)	X - NO CLASIFICADO (UNCLASSIFIED)																																													
I - INDICADOR (INDICATE)	S - INTERRUPTOR (SWITCH)	Y - RELEVADOR O COMP (RELAY OR COMP)																																													
Q - TOTALIZADOR (TOTALIZE)	T - TRANSMISOR (TRANSMIT)	L - LUZ (LIGHT)																																													
<table border="1"> <tr> <td>REV (ISS)</td> <td>FECHA (DATE)</td> <td>DESCRIPCION (DESCRIPTION)</td> <td>REVISADO (CHK'D)</td> <td>APROBADO (PP'D)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																REV (ISS)	FECHA (DATE)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	REVISADO (CHK'D)	APROBADO (PP'D)																											
REV (ISS)	FECHA (DATE)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	REVISADO (CHK'D)	APROBADO (PP'D)																																											
<table border="1"> <tr> <td colspan="14"> <p>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza</p>  </td> <td colspan="2"> <p>No. DOCUMENTO</p> <p>II-01</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="16" style="text-align: center;"> <p>INDICE DE INSTRUMENTOS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA</p> </td> </tr> </table>																<p>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza</p> 														<p>No. DOCUMENTO</p> <p>II-01</p>		<p>INDICE DE INSTRUMENTOS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA</p>															
<p>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza</p> 														<p>No. DOCUMENTO</p> <p>II-01</p>																																	
<p>INDICE DE INSTRUMENTOS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA</p>																																															

CÓDIGO DE INSTRUMENTOS (INSTRUMENT CODE)	SERVICIO (SERVICE)	E	LUGAR (PLACE)	DESCRIPCIÓN (DESCRIPTION)	EQUIPO (EQUIP.)	CATEGORÍA (CATEGORY)	REVISADO (REVISADO)	APROBADO (APPROVED)	EQUIPO (EQUIP.)	LUGAR (PLACE)	DETALLE DE COMPONENTES (DETAILS OF COMPONENTS)				OBSERVACIONES (REMARKS)
											DE INSTRUMENTOS (INSTRUMENT)	DE SERVICIO (SERVICE)	DE EQUIPO (EQUIP.)	DE LUGAR (PLACE)	
LSHLSL-102	ARRANQUE/PARO DE BOMBA DE RECIRC. DEL REACTOR BSM-05	S	A-101	CBC-04	HD P-6104	---	---	---	---	P-L-102	P-01-02	A-103	---	P-06	
PB-YI-102A	ARRANQUE DE BOMBA BSM-05	X	A-101	CCM	*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	* POR DEPTO. ELECTRICO INTEGRADO EN PB-YI-102P
PB-YI-102P	PARO DE BOMBA BSM-05	X	A-101	CCM	*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	* POR DEPTO. ELECTRICO
PB-102C/D	ARRANQUE/PARO DE BOMBA DE RECIRC. DEL REACTOR BSM-05	X	A-101	CAMPO	*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	* POR DEPTO. ELECTRICO
LSHLSL-105	ARRANQUE/PARO DE BOMBAS ALIM. A FILTRO BCH-01A/B	S	A-102	TAA-01	HD P-6104	---	---	---	---	P-L-105	P-01-07	A-103	---	P-06	
PB-YI-105AA	ARRANQUE DE BOMBA BCH-01A	X	A-102	CCM	*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	* POR DEPTO. ELECTRICO INTEGRADO EN PB-YI-105AP
PB-YI-105AP	PARO DE BOMBA BCH-01A	X	A-102	CCM	*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	* POR DEPTO. ELECTRICO
PB-YI-105BA	ARRANQUE DE BOMBA BCH-01B	X	A-102	CCM	*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	* POR DEPTO. ELECTRICO INTEGRADO EN PB-YI-105BP
PB-YI-105BP	PARO DE BOMBA BCH-01B	X	A-102	CCM	*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	* POR DEPTO. ELECTRICO
PB-105C/D	ARRANQUE/PARO DE BOMBA ALIM. A FILTRO BCH-01A	X	A-102	CAMPO	*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	* POR DEPTO. ELECTRICO
PB-105E/F	ARRANQUE/PARO DE BOMBA ALIM. A FILTRO BCH-01B	X	A-102	CAMPO	*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	* POR DEPTO. ELECTRICO
<p>IDENTIFICACION DE COMPONENTES (COMPONENT ABBREVIATIONS)</p> <p>LETRAS DE IDENTIFICACION (IDENTIFICATION LETTERS)</p> <p>A - ALARMA (ALARM) R - REGISTRADOR (RECORDER) U - MULTIFUNCION (MULTIFUNCTION)</p> <p>E - ELEMENTO (ELEMENT) W - TERMOPOZO (WELL) V - VALVULA (VALVE)</p> <p>G - VIDRIO (GLASS) C - CONTROL (CONTROL) X - NO CLASIFICADO (UNCLASSIFIED)</p> <p>I - INDICADOR (INDICATE) S - INTERRUPTOR (SWITCH) Y - RELEVADOR O COMP. (RELAY OR COMP.)</p> <p>Q - TOTALIZADOR (TOTALIZE) T - TRANSMISOR (TRANSMIT) L - LUZ (LIGHT)</p>						REV (ISS)	FECHA (DATE)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	REVISADO (CHK'D)	APROBADO (PP'D)	 Facultad de Estudios Superiores Zaragoza  UNAM				<p>No. DOCUMENTO</p> <p>II-01</p>
						<p>INDICE DE INSTRUMENTOS</p> <p>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA</p>									

INDICADOR DE INSTRUMENTOS (INSTRUMENT INDICATOR NUMBER)	SERVICIO (SERVICE)	CATEGORIA (CATEGORY)	CANTIDAD (QUANTITY)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	UNIDAD (UNIT)	CANTIDAD (QUANTITY)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	UNIDAD (UNIT)	CANTIDAD (QUANTITY)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	UNIDAD (UNIT)	DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES (DESCRIPTION OF COMPONENTS)				OBSERVACIONES (REMARKS)	
												TIPO DE INSTRUMENTO (INSTRUMENT TYPE)	TIPO DE INSTRUMENTO (INSTRUMENT TYPE)	TIPO DE INSTRUMENTO (INSTRUMENT TYPE)	TIPO DE INSTRUMENTO (INSTRUMENT TYPE)		
												TIPO DE INSTRUMENTO (INSTRUMENT TYPE)	TIPO DE INSTRUMENTO (INSTRUMENT TYPE)	TIPO DE INSTRUMENTO (INSTRUMENT TYPE)	TIPO DE INSTRUMENTO (INSTRUMENT TYPE)		
PI-101	IND. PRES. SAL. AGUA RESIDUAL DAC-01	I	A-101	2°-AP-01-AC-02	HD-P-6021							P-03					
PI-102A	IND. PRES. DESC. AGUA RESIDUAL BSM-04A	I	A-101	2°-AP-02-AC-01	HD-P-6021							P-03					
PI-102B	IND. PRES. DESC. AGUA RESIDUAL BSM-04B	I	A-101	2°-AP-02-AC-02	HD-P-6021							P-03					
PI-103	IND. PRES. AGUA TRATADA DESC. BSM-05	I	A-101	2°-AP-02-AC-06	HD-P-6020							P-04					
PI-104	IND. PRES. BIOGAS SALIDA SOPLADOR SAM-01	I	A-101	2°-BG-05-AI-05	HD-P-6020							P-08					
PI-105A	IND. PRES. AGUA TRATADA DESC. BCH-01A	I	A-102	2°-AP-03-AC-06	HD-P-6020							P-04					
PI-105B	IND. PRES. AGUA TRATADA DESC. BCH-01B	I	A-102	2°-AP-03-AC-10	HD-P-6020							P-04					
PI-106	IND. PRES. AGUA TRATADA SAL. EGA-01	I	A-102	2°-AP-03-AC-15	HD-P-6020							P-02					
PI-107	IND. PRES. AGUA RETROLAVADOS A RECIRC. DESC. BCH-02	I	A-102	FBR-01	*							*				* POR PROV. FILTRO	
PI-108	IND. PRES. AGUA TRATADA DESC. BCH-02	I	A-102	2°-AP-03-AC-23	HD-P-6020							P-04					
PSH-101	ARRANQUE DE SOPLADOR SAM-01	S	A-101	2°-BG-05-AI-02	HD-P-6906						P-P-101	P-05	A-103			P-06	
PB/YI-104A	ARRANQUE DE SOPLADOR SAM-01	X	A-101	CCM	*												* POR DEPTO. ELECTRICO INTEGRADO EN PB/YI-104P
PB/YI-104P	PARO DE SOPLADOR SAM-01	X	A-101	CCM	*												* POR DEPTO. ELECTRICO
PB-104C/D	ARRANQUE/PARO DE SOPLADOR SAM-01	X	A-101	CAMPO	*												* POR DEPTO. ELECTRICO
PSV-104	PROTECCION DESC. SOPLADOR SAM-01	V	A-101	2°-BG-05-AI-05	HD-P-6702												

IDENTIFICACION DE COMPONENTES (COMPONENT ABBREVIATIONS) LETRAS DE IDENTIFICACION (IDENTIFICATION LETTERS) A - ALARMA (ALARM) R - REGISTRADOR (RECORDER) U - MULTIFUNCION (MULTIFUNCTION) E - ELEMENTO (ELEMENT) W - TERMOPOZO (WELL) V - VALVULA (VALVE) G - VIDRIO (GLASS) C - CONTROL (CONTROL) X - NO CLASIFICADO (UNCLASSIFIED) I - INDICADOR (INDICATE) S - INTERRUPTOR (SWITCH) Y - RELEVADOR O COMP. (RELAY OR COMP.) O - TOTALIZADOR (TOTALIZE) T - TRANSMISOR (TRANSMIT) L - LUZ (LIGHT)			REV (ISS)	FECHA (DATE)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	REVISADO (CHK'D)	APROBADO (PP'D)
---	--	--	-----------	--------------	---------------------------	------------------	-----------------

 Facultad de Estudios Superiores Zaragoza  UNAM		No. DOCUMENTO
INDICE DE INSTRUMENTOS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA		II-01



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
HOJAS DE ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

2.6 HOJAS DE ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

En éstas se indican los datos necesarios para la adquisición de instrumentos, desde el tipo de conexión a proceso, materiales del cuerpo, sensores o internos, rango de medición y/o control, condiciones de operación, accesorios, señal de salida y alimentación eléctrica.

Las especificaciones de instrumentos aplicables son las siguientes:

No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
HD-P-6020	Indicadores de presión (manómetros)
HD-P-6021	Indicadores de presión con sello químico (manómetros)
HD-P-6104	Interruptor de nivel tipo pera
HD-P-6105	Medidor de flujo tipo turbina
HD-P-6106	Analizador de pH
HD-P-6702	Válvula de seguridad y relevo
HD-P-6906	Interruptor de presión
HD-P-6910	Indicador de análisis (instrumento receptor)



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOI

ESPECIFICACION GENERAL		(GENERAL SPECIFICATION)	
1 TIPO (TYPE)	INDICADOR <input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR <input type="checkbox"/> (INDICATING) (RECEIVER)	11 ELEMENTO DE PRESIÓN (PRESSURE ELEMENT)	BOURDON <input checked="" type="checkbox"/> FUELLE <input type="checkbox"/> (BOURDON) (BELLOWS)
2 MONTAJE (MOUNTING)	SUPERFICIE <input type="checkbox"/> LOCAL <input checked="" type="checkbox"/> AL RAS <input type="checkbox"/> (SURFACE) (LOCAL) (FLUSH)	12 MAT. DE ELEMENTO (TYPE)	BRONCE <input type="checkbox"/> ACERO <input type="checkbox"/> (BRONZE) (STEEL)
3 DIAMETRO DE LA CARATULA (DIAL DIAMETER)	4 1/2" DIAM	TIPO (TYPE)	316 ACERO INOX <input checked="" type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (STNL STL) (OTHER)
4 COLOR DE LA CARATULA (DIAL COLOR)	NEGRO <input type="checkbox"/> BLANCO <input checked="" type="checkbox"/> (BLACK) (WHITE)	13 MAT'L DE ENCHUFE (SOCKET MAT'L)	BRONCE <input type="checkbox"/> ACERO <input checked="" type="checkbox"/> (BRONZE) (STEEL)
5 MAT. DE LA CAJA HIERRO FUND. (CASE MAT'L CAST IRON)	ALUMINIO <input type="checkbox"/> FENOL <input checked="" type="checkbox"/> (ALUMINIUM) (PHENOL)	TIPO (TYPE)	ACERO INOX <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (STNL STL) (OTHER)
6 TIPO DE ANILLO (RING TYPE)	ROSCADO <input checked="" type="checkbox"/> ARTICULADO <input type="checkbox"/> DESLIZA <input type="checkbox"/> (SCREWED) (HINGED) (SLIP)	14 CONEXION N.P.T. (CONNECTION NPT)	1/4" <input type="checkbox"/> 1/2" <input checked="" type="checkbox"/>
7 LENTE (LENDS)	VIDRIO <input checked="" type="checkbox"/> INASTILLABLE PLASTICO <input type="checkbox"/> (GLASS) (PLASTIC)		INFERIOR <input checked="" type="checkbox"/> POSTERIOR <input type="checkbox"/> (BOTTOM) (BACK)
8 OPCIONES (OPTIONS)	SIFON <input type="checkbox"/> AMORTIGUADOR <input type="checkbox"/> (SYPHON) (SNUBBER)	15 MOVIMIENTO (MOVEMENT)	BRONCE <input type="checkbox"/> ACERO INOX <input checked="" type="checkbox"/> (BRONZE) (STNL STL)
	VALVULA DE LIMITE DE PRESIÓN (PRESSURE LIMIT VALVE) <input type="checkbox"/>		NYLON <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>
	MOVIMIENTO DE AMORTIGUAMIENTO (MOVEMENT DAMPING) <input type="checkbox"/>	16 SELLO DE DIAFR. (DIAPHRAGM SEAL)	MODELO (MFC) (OTHER)
9 EXACTITUD NÓMINAL REQUERIDA (NOMINAL ACCURACY REQUIRED)	+/- 0.5%	MATERIAL DIAFRAGMA (DIAPHRAGM MATERIAL)	ACERO INOX 316
		FLUIDO DE LLENADO (FILL FLUID)	GLICERINA
		CONEXIÓN A PROCESO (PROCESS CONECT.)	1/2" NPT
		CONEXIÓN AL MAN. (GAGE CONN.)	1/2" NPT
		CONEXIÓN DE PURGA (FLUSHING CONN.)	POR PROV
		MATERIAL DEL CUERPO (BODY MATERIAL)	ACERO AL CARBÓN

TIPO PLANO ROSCADO
FIG. 1

TIPO BRICADO
FIG. 2

TIPO SILLETA
LINEA 3" Ø
FIG. 3

TIPO SILLETA
LINEA 4" Ø Y MAYORES
FIG. 4

<p>PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS</p> <p>MANÓMETROS CON SELLO</p> <p>HOJA DE ESPECIFICACIÓN PRIMARIA</p>	<p>ESPECIFICACIÓN No.</p> <p>SPECIFICATION No.</p> <p>HD-P-6021</p>
---	---



**PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOI**

<u>GENERALIDADES (GENERAL)</u>												
1	TIPO (TYPE)		PERA	PERA	PERA	PERA	PERA	PERA	PERA	PERA		
2	No DE IDENTIFICACIÓN (TAG No.)			LSH/LSL-101	LSH/LSL-102	LSH/LSL-105	LSH/LSL-108					
3	SERVICIO (SERVICE)			ARRANQUE/PARO BOMBA BSM-04/A/B	ARRANQUE /PARO BOMBA BSM-05	ARRANQUE /PARO BOMBA BCH-01A/B	ARRANQUE /PARO BOMBA BCH-02					
4	DTI			A-101	A-101	A-102	A-102					
<u>PERA</u>												
<u>CONTRAPESO</u>												
5	TIPO (TYPE)			PLOMO	PLOMO	PLOMO	PLOMO					
6	LONG. DE LA VARILLA		CABLE	P. P. /3HILOS	P. P. /3HILOS	P. P. /3HILOS	P. P. /3HILOS					
7	MATERIAL (MATERIAL)			PVC	PVC	PVC	PVC					
<u>INTERRUPTOR (SWITCH)</u>												
8	TIPO (TYPE)			VER NOTA 3	VER NOTA 3	VER NOTA 3	VER NOTA 3					
9	CANTIDAD (QUANTITY)		FORMA (FORM)	DOS/SPDT	DOS/SPDT	DOS/SPDT	DOS/SPDT					
10	TIPO DE CAJA (ENCLOSURE)			NEMA 4	NEMA 4	NEMA 4	NEMA 4					
11	CONEX. CONDUIT TAM Y TIPO			3/4" NPT	3/4" NPT	3/4" NPT	3/4" NPT					
12	VOLTS (RATING VOLTS)		C/S o' C.D. (C.Y OR D.C.)	120VCA/60Hz	120VCA/60Hz	120VCA/60Hz	120VCA/60Hz					
13	AMPERES	WATTS	HP	75	75	75	75					
14	TIPO DE CARGA (LOAD TYPE)			INDUCTIVA	INDUCTIVA	INDUCTIVA	INDUCTIVA					
15	DIF (DIFF.) FUJA (FIXED)		AJUSTABLE	AJUST	AJUST	AJUST	AJUST					
16	AJUSTES (ADJUSTMENT) INT		EXT	INTERNO	INTERNO	INTERNO	INTERNO					
17	CONTACTOS	ABREN (OPEN)	CUANDO NIVE (ON LEVEL)	AUMENTA (INCR)	ABREN	AJUM	ABREN	AJUM	ABREN	AJUM	ABREN	AJUM
		CIERRAN (CLOSE)	(ON LEVEL)	DISMINUYE (DECR)	ABREN	DISM	ABREN	DISM	ABREN	DISM	ABREN	DISM
<u>CONDICIONES DE OP.</u>												
18	FLUIDO INFERIOR			AGUA RESIDUAL	AGUA TRATADA	AGUA TRATADA	AGUA TRATADA					
19	DENSIDAD RELATIVA			1.06	1.06	1.06	1.06					
20	DELTA MIN. DE DENSIDAD											
21	PRESIÓN			0.81 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²	0.81 Kg/cm ²					
22	TEMPERATURA			22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C					
23	NOTAS (NOTES)											
<p>1 - TODOS LOS INSTRUMENTOS DEBERAN SUMINISTRARSE CON UNA PLACA DE ACERO INOXIDABLE FUJA EN FORMA PERMANENTE CON IDENTIFICACIÓN Y SERVICIO GRABADOS A GOLPE</p> <p>2 - P. P. POR PROVEEDOR</p> <p>3 - SUMINISTRAR INTERRUPTOR DE MERCURIO CON CAPSULA DE ACERO A PRUEBA DE GOLPES</p>												
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS										ESPECIFICACIÓN No.		
INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO PERA										SPECIFICATION No.		
HOJA DE ESPECIFICACIÓN PRIMARIA										HD-P-6104		



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO I

GENERAL			
1	IDENTIFICACIÓN No	FE/FQI-101	
2	SERVICIO	IND. TOTALIZ. AGUA A CISTERNA EXISTENTE	
3	No. LINEA	2 ^a AP-03-AC-19	
4	CONEXIONES	1" 150 LB ANSI RF	
5	REGIMEN DEL CUERPO	150 LB	
6	RANGO DE FLUJO NOMINAL	POR PROVEEDOR	
7	EXACTITUD	+/- 0.25%	
8	LINEARIDAD	+/- 0.25%	
9	FACTOR K	POR PROVEEDOR	
10	MATERIALES		
	CUERPO	ACERO AL CARBÓN	
	SOPORTE	ACERO INOXIDABLE 316	
	FLECHA	CARBURO AL TUGSTENO	
	BRIDAS	NO APLICA	
	ROTOR	ACERO INOXIDABLE 17-4-PH	
11	COJINETES	----	
12	MATERIAL DEL COJINETE	CARBURO AL TUGSTENO	
13	VELOCIDAD MÁXIMA	POR PROVEEDOR	
14	VOLTAJE DE SALIDA MÍNIMO	---	
15	TIPO DE BOBINA Y CONECTOR	---	
16	CLASIFICACIÓN DE LA CAJA	A PRUEBA DE INTEMPERIE	
INSTRUMENTO SECUNDARIO			
17	INSTRUMENTO SECUNDARIO TAG No.	X	
18	PREAMPLIFICADOR		
19	FUNCION		
20	MONTAJE		
21	SUMINISTRO ELECTRICO		
22	RANGO DE ESCALA		
23	RANGO DE SALIDA		
CONDICIONES DE OPERACIÓN			
24	FLUIDO	AGUA TRATADA	
25	RANGO DE FLUJO	11 m ³ /h NORM	
26	PRESION DE OPERACION	0.81 Kg/cm ²	
27	CONTRAPRESION	----	
28	TEMPERATURA DE OPERACION	22.3 °C	
29	GRAVEDAD ESPECIFICA @Top	1.06	
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS			
MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA HOJA DE ESPECIFICACION PRIMARIA			ESPECIFICACIÓN No. SPECIFICATION No. HD-P-6105



**PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOI**

GENERAL			
1	IDENTIFICACION No.	AE-101	
2	SERVICIO	IND. pH EN REACTOR ANAEROBICO RAN-01	
3	LOCALIZACION	2°. AP-02-AC-03	
4	DTI	A-101	
5			
SENSOR			
6	TIPO	IONIZACION	
7	MARCA	POR PROVEEDOR	
8	MODELO	POR PROVEEDOR	
9	CANTIDAD	UNO	
10	MATERIAL DEL ELECTRODO	VIDRIO	
11	MATERIAL DEL ELECTRODO REFERENCIA	VER NOTA 2	
12	PRESION NORMAL	1.04 Kg/cm ²	
13	TEMPERATURA MAXIMA	22.3°C	
14	INSTALACION	1" NPT	
15	CONEXION ELECTRICA	1/2" NPTM	
16	RANGO DE pH A MEDIR	0 - 14	
17	CABLE DE ELECTRODOS	5 m	
18	ACCESORIOS	POR PROVEEDOR	
ANALIZADOR			
19	IDENTIFICACION	AIT-101	
20	MARCA	POR PROVEEDOR	
21	MODELO	POR PROVEEDOR	
22	CANTIDAD	UNO	
23	MONTAJE	YUGO	
24	SUMINISTRO ELECTRICO	120 VCA, 60 Hz	
25	CLASIFICACION ELECTRICA	NEMA 4	
26	SEÑAL DE SALIDA	---	
27			
28			
CONDICIONES DE OPERACION			
29	PRESION	1.04 Kg/cm ²	
30	TEMPERATURA	22.3°C	
31	FLUIDO	AGUA RESIDUAL	
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS			
ANALIZADOR DE pH HOJA DE ESPECIFICACION PRIMARIA			ESPECIFICACION No. SPECIFICATION No. HD-P-6106



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

NOTAS (NOTES)

- 1.- TODOS LOS INSTRUMENTOS DEBERAN SUMINISTRARSE CON UNA PLACA DE ACERO INOXIDABLE FUA EN FORMA PERMANENTE CON IDENTIFICACION Y SERVICIO GRABADOS A GOLPE.
- 2.- ELECTRODO DE REFERENCIA GELATINIZADO, DOBLE CUBIERTA DE CERAMICA CON KCl.

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

ANALIZADOR DE pH
HOJA DE ESPECIFICACION PRIMARIA

ESPECIFICACIÓN No.
SPECIFICATION No.

HD-P-6106



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOI

<u>GENERAL</u>				
1	IDENTIFICACIÓN No. (TAG No.)	PSV-104		
2	SERVICIO (SERVICE)	SEGURIDAD		
3	No. DE LINEA O EQUIPO (LINE OR EQ. No.)	DESC. SOPLADOR		
4	TIPO DE ASIENTO (SEAT TYPE)	TOBERA COMPLETA		
5	TIPO DE DISEÑO (DESIGN TYPE)	CONVENCIONAL		
6	BONETE (BONNET)	CERRADO		
7	No. DE DTI (P&ID)	A-101		
<u>CUERPO (BODY)</u>				
8	MATERIAL	ACERO INOXIDABLE 316		
9	CONEXIÓN (END. CONN.) SALIDA (OUT)	1" 2"		
10	REGIMEN BRIDAS Y/O CUERPO (BODY &/OR FLANGE RAT)	150 Lb ANSI		
11	TIPO CARA (TYPE FACING)	R.F.		
12	ORIFICIO (ORIFICE DESIGNATIONS)	D		
13				
<u>INTERIORES (TRIM)</u>				
14	ASIENTO Y DISCO (DISK AND SEAT)	ACERO INOXIDABLE 316		
15	GUIA Y ANILLOS (GUIDE AND RINGS)	ACERO INOXIDABLE 316		
16	RESORTE (SPRING)	AC AL CARBON ALUMINIZADO		
17		RESISTENTE A LA CORROSIÓN		
<u>ACCESORIOS (ACCESSORIES)</u>				
18	SOLO CAPUCHA (CAP AND NO LEVER)	SI		
19	PALANCA (LEVER) SENCILLA (PLAIN) EMP. (PACKED)			
20	MORDAZA (GAG)			
<u>CONDICIONES DE OPERACION</u>				
<u>(SERVICE CONDITIONS)</u>				
21	FLUIDO	BIOGAS		
22	CAPACIDAD REQUERIDA (REQUERID CAPACITY)	9 9225 N m ³ /h		
23	PM O DENS REL. A TF (MW OR SPGr A TF)	18		
24	VISCOSIDAD A TF (VISCOSITY A TF)			
25	PRES. (PRESSURE) NOR Kg/cm ² /REL (RELEVING)	1 02 / 4 8847		
26	TEMPERATURA °C / RELEVO (RELEVING)	22.3 / ---		
27	CONTRAPRESIÓN CTE. (CONSTANT BACK PRESSURE)Kg/c	0		
28	CONTRAPRESIÓN DES. (DEVELOPED BACK PRESSURE)Kg/cm ²			
29	PRESIÓN AJUSTE RESORTE (SPRING SET PRESS.)	3.5		
30	SOBREPRESIÓN (OVER PRESSURE)	10%		
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS				
VALVULAS SEGURIDAD				
HOJA DE ESPECIFICACIÓN PRIMARIA				
				ESPECIFICACIÓN No. SPECIFICATION No. HD-P-6702



**PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOI**

	AREA DE ORIFICIO (ORIFICE AREA)		
31	CÁLCULO (CALCULATED)	2 8823 mm ²	
32	SELECCIONADO (SELECTED)	71 mm ²	
33	No. DE MODELO (MANUFS MODEL No.)	POR PROVEEDOR	
34	FABRICANTE (MANUFACTURER.)	POR PROVEEDOR	
35	NOTAS (NOTES)		
	<p>1 - TODOS LOS INSTRUMENTOS DEBERAN SUMINISTRARSE CON UNA PLACA DE ACERO INOXIDABLE FUJA EN FORMA PERMANENTE CON IDENTIFICACIÓN Y SERVICIO GRABADOS A GOLPE</p> <p>2.- TODOS LOS INSTRUMENTOS DEBERAN SUMINISTRARSE CON UNA PLACA DE ACERO INOXIDABLE FUJA EN FORMA PERMANENTE CON LOS SIGUIENTES DATOS INDICADOS:</p> <p>TAMAÑO</p> <p>TIPO, ESTILO, MODELO</p> <p>ORIFICIO</p> <p>CAPACIDAD</p> <p>SERIE No</p> <p>PRESIÓN DE AJUSTE Kg/cm² man</p> <p>CONTRAPRESIÓN Kg/cm² man</p> <p>PRESIÓN DE PRUEBA DIFERENCIAL DE ENFRIAMIENTO</p> <p>3 - LAS DIMENSIONES DE LAS VÁLVULAS DEBERAN ESTAR DE ACUERDO A LAS INDICADAS EN API-526</p> <p>4 - TODAS LAS VÁLVULAS DEBERAN TENER LAS SIGUIENTES PRUEBAS</p> <p>A) PRESIÓN DE AJUSTE DE ACUERDO A CÓDIGO ASME SECCION VIII</p> <p>B) FUGA DE ASIENTOS DE ACUERDO A API-527</p> <p>5.- EL BLOWDOWN DE LAS VÁLVULAS NO DEBERA EXCEDER EL 7% DE LA PRESIÓN DE AJUSTE O 3 PSI LO QUE SEA MAYOR.</p>		
<p>PLANTA TRATAMIENTODE AGUAS</p> <p>VALVULAS SEGURIDAD</p> <p>HOJA DE ESPECIFICACIÓN PRIMARIA</p>		<p>ESPECIFICACIÓN No.</p> <p>SPECIFICATION No.</p> <p>HD-P-6702</p>	



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOI

GENERAL				PRESION					
1	TIPO (TYPE)			PRESION					
2	IDENTIFICACIÓN No. (TAG No.)			PSH-101					
3	SERVICIO (SERVICE)			ARRANQUE DE SOPLADOR SAM-01					
4	DTI			A-101					
5	RANGO (RANGE) Kg/cm ²			POR PROVEEDOR					
ELEMENTO DE PRESIÓN (PRESSURE ELEMENT)									
6	TIPO (TYPE)			DIAFRAGMA-PISTÓN					
7	MATERIAL CUERPO (MATERIAL BODY)			ACERO AL CARBÓN					
8	TAM. CON. (CONN SIZE)	LOCALIZ. (LOCATION)		1/2" NPT	INF				
9	MATERIAL DIAFRAGMA (DIAFRAGMA MATERIAL)			AC INOXIDABLE 316					
ELEMENTO DE TEMP. (TEMPERATURE ELEMENT)									
10	SISTEMA TIPO (SYSTEM TYPE)								
11	TIPO Y TAMAÑO CON. (TYPE & SIZE CONN.)								
12	CUELLO DE EXT. (EXTENSION NECK)								
13	MATERIAL DE BULBO (BULB MATERIAL)								
14	LOC. DE BULBO A CAJA (BULB LOC. TO CASE)								
15	LONG. CAPILAR (TUBING LENGHT)								
16	TIPO Y MATERIAL CAPILAR (TUBING TYPE & MAT.)								
17	MATERIAL DE BLINDAJE (ARMOR MATERIAL)								
18	TIPO Y TAM. CON. POZO (WELL CONN. SIZE & MAT.)								
19	MATERIAL DEL POZO (WELL MATERIAL)								
20	"U" DIMENSIÓN (NOMINAL)								
21	"T" DIMENSIÓN								
22									
INTERRUPTOR (SWITCH)									
23	TIPO (TYPE)			MICROSWITCH					
24	CANTIDAD (QUANTITY)	FORMA (FORM)		UNO	SPDT				
25	CAJA (ENCLOSURE)			NEMA 4					
26	TIPO Y TAM. CON. CONDUIT (COND. CONN. S & T)			3/4" NPT					
27	VOLTS (RATING - VOLTS)	C/S O C.D. (CY OR C.D.)		120 VCA	60 Hz				
28	AMP	WATTS	HP						
29	TIPO DE CARGA (LOAD TYPE)			INDUCTIVA					
30	DIF. MÍNIMO (MINIMUM DIFFERENTIAL)			AJUSTABLE					
31	DIF. FIJA (DIFF. FIXED)	AJUSTABLE (ADJUST)			AJUST.				
32	AJUSTE INT. (ADJUSTEMENT INT.)		EXT.	SI					
33	CONTACTOS	ABREN. (OP.)	CUANDO PROCESO	AUM. (INC.)	ABRE	DISMINUYE			
	(CONTACTS)	CIER. (CLOSE)	ON PROCESS	DISM. (DECR)					
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS									
INTERRUPTORES DE PRESIÓN Y TEMPERATURA							ESPECIFICACIÓN No.		
HOJA DE ESPECIFICACIÓN PRIMARIA							SPECIFICATION No.		
							HD-P-6906		



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOI

CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)							
34	TEMP. OPER	MAX	°C	22.3			
35	PRESS. OPER	MAX	Kg/cm ²	1.02	3		
36	PUNTO DE DISPARO (TRIP POINT) Kg / cm ²			3.2			
37	FLUIDO (FLUID)			BIOGAS			
38	MARCA (MANUFACTURER)			POR PROVEEDOR			
38	No. MOD. FAB. (MANUFACT. MOD. No.)			POR PROVEEDOR			
<p>1. TODOS LOS INSTRUMENTOS DEBERAN SUMINISTRARSE CON UNA PLACA DE ACERO INOXIDABLE, ADHERIDA EN FORMA PERMANENTE CON LA IDENTIFICACIÓN Y SERVICIO, GRABADOS A GOLPE</p>							
<p>PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS</p> <p>INTERRUPTORES DE PRESIÓN Y TEMPERATURA</p> <p>HOJA DE ESPECIFICACIÓN PRIMARIA</p>						<p>ESPECIFICACIÓN No.</p> <p>SPECIFICATION No.</p> <p>HD-P-6906</p>	



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOI

1	DESCRIPCIÓN REGISTR <input type="checkbox"/> INDICADOR <input checked="" type="checkbox"/> CONTROLADOR <input type="checkbox"/> (DESCRIPTION RECORDE (INDICATOR) (CONTROLLER)	17	EN AUMENTO DE MEDICIÓN (ON MEASUREMENT INCREASE) SALIDA AUMENTA <input type="checkbox"/> DISMINUYE <input checked="" type="checkbox"/>
2	CAJA RECTANGULAR <input checked="" type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> 3" x 6" MINIATURA (CASE) (OTHER)	18	LOCALIZACIÓN CONTROL REMOTO <input type="checkbox"/> INSTR <input type="checkbox"/> (CONTROL LOCATION) (REMOTE) OTRO (OTHER)
3	COLOR DE LA CAJA NEGRO <input checked="" type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> STD FAB (CASE COLOR) (BLACK) (OTHER)	INTERRUPTOR AUTO MAN. (AUTO MANUAL SWITCH)	
4	MONTAJE AL RAS <input checked="" type="checkbox"/> SUPERFICIE <input type="checkbox"/> YUGO <input type="checkbox"/> (MOUNTING) (FLUSH) (SURFACE) (YOKE)	19	No DE POSICIONES EXTERNO <input type="checkbox"/> INTERNO <input type="checkbox"/> (No POSITIONS) (EXTERNAL) (INTERNAL)
5	No DE PUNTOS REGISTRO INDICACION UNO (No PTS. RECORDING) (INDICATING)	AJUSTE DE SET POINT (SET POINT ADJUSTMENTS)	
6	GRÁFICA TIPO ROLLO <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (CHART TYPE) (STRIP) (OTHER)	20	MANUAL EXTERNO <input type="checkbox"/> INTERNO <input type="checkbox"/> (MANUAL) (EXTERNAL) (INTERNAL)
7	RANGO DE LA GRÁFICA NUMERO (CHART RANGE) (NUMBER)	21	MANUAL NEUMÁTICO <input checked="" type="checkbox"/> ELÉCTRICO <input type="checkbox"/> (MANUAL) (PNEUM) (ELECTRIC)
8	RANGO DE LA ESCALA TIPO E (SCALE RANGE) (TYPE)	22	AJUSTE-AUTO NEUMÁTICO <input type="checkbox"/> ELÉCTRICO <input type="checkbox"/> (AUTO-RESET) (PNEUM) (ELECTRIC)
9	MOTOR DE LA GRAF CUERDA <input type="checkbox"/> ELECT <input type="checkbox"/> NEUMÁTICA (CHART DRIVE) (SPRING) (ELECTRIC) (PNEUM)	23	BANDA FUA <input type="checkbox"/> AJUSTABLE <input type="checkbox"/> (BAND) (FIXED) (ADJUSTABLE)
10	VEL DE LA GRAFICA DIAS REC (CHART SPEED) (WIND)	24	OTRO <input type="checkbox"/> (OTHER)
11	120 VOLTS C.A. 60 Hz PRESIÓN DE AIRE	ELEMENTO RECEPTOR RECEIVER ELEMENT	
12	CUBIERTA TIPO PG <input checked="" type="checkbox"/> PI <input type="checkbox"/> PE <input type="checkbox"/> (ENCLOSURE CLASS) (GP) (WP) (EP) OTRO (OTHER)	25	ESPIRAL <input type="checkbox"/> FUELLES <input type="checkbox"/> BOURDON <input type="checkbox"/> (SPIRAL) (BELLOWS) DIAFRAGMA <input type="checkbox"/> NEUMÁTICO <input type="checkbox"/> ELÉCTRICO <input checked="" type="checkbox"/> (DIAPHRAGMA) (PNEUM) (ELECTRIC)
13	TRANSMISORES EN HOJA No. HD-P-6106 (TRANSMITTERS ON SHEET No.) CONTROL	MATERIAL	
14	TIPO NEUMÁTICO <input type="checkbox"/> ELÉCTRICO <input type="checkbox"/> (PNEUM) (ELECTRIC) OTRO (OTHER)	26	BRONCE <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> STD FAB (BRONZE) (OTHER) RANGO <input type="checkbox"/> 3-15 PSI OTRO <input type="checkbox"/> 4-20 mA (RANGE) (OTHER)
15	PROP %REAJUSTE AUTO <input type="checkbox"/> DERIVADA <input type="checkbox"/> ABIERTO-CERRADO <input checked="" type="checkbox"/> (AUTO-RESET) (RATE ACTION) (ON-OFF)	27	CONECC N P T <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> TABLILLA TERMINAL (CONNECTION N P T) (OTHER) ATRÁS <input type="checkbox"/> ABAJO <input type="checkbox"/> (BACK) (BOTTOM) OTRO <input type="checkbox"/> (OTHER)
16	SALIDA 3-15 PSI <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (OUTPUT) (OTHER)		
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS		ESPECIFICACIÓN No.	
INSTRUMENTOS RECEPTORES		SPECIFICATION No.	
HOJA DE ESPECIFICACIÓN PRIMARIA		HD-P-6910	



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO I

ACCESORIOS (ACCESSORIES)					32	AMORTIGUADOR (RESTRICTION DAMPENER)				
28	FILTRO Y REGULADOR (FILTER & REGULATOR)				33	MULTIPLES (MANIFOLDS)				
29	MANOMETRO SUM DE AIRE (AIR SUPPLY GAGE)				34	INTERRUPTOR ALARMA (ALARM SWITCH)				
30	GRAFICAS Y TINTA (CHARTS & INKSET)						PE	<input type="checkbox"/>	PG	<input type="checkbox"/>
31	YUGO DE MONTAJE (MOUNTING YOKE)				35	OTROS (OTHER)				
REV	CANT QUAN	IDENT No. TAG No	FACT. LECT. CHART MULTIPLIER	RANGO GRAFIC RANGE CHART	RANGO ESC RANGE SCAL	AUMENTO ME ON MEAS INC	SERVICIO SERVICE		NOTAS NOTES	
0	1	AI-101	-	-	0.14pH	-	IND pH EN REACTOR ANAEROBIO RAN-01			
<p>TEXTO LETRERO FRONTAL (NAME PLATE FRONT)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> AI-101 IND pH EN REACTOR ANAEROBIO RAN-01 </div> <p>MATERIAL _____</p> <p>MARCA _____</p> <p>TRADEMARK _____</p> <p>MODELO _____</p> <p>MODEL _____</p> <p>NOTAS (NOTES)</p> <p>TRADEMARK _____</p> <p>MODELO (MODEL) _____</p> <p>NOTAS (NOTES)</p>										
<p>PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS</p> <p>INSTRUMENTOS RECEPTORES</p> <p>HOJA DE ESPECIFICACIÓN PRIMARIA</p>							<p>ESPECIFICACIÓN No. SPECIFICATION No.</p> <p>HD-P-6910</p>			



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
PLANO DE LOCALIZACIÓN DE EQUIPO

2.7 PLANO DE LOCALIZACIÓN DE EQUIPO



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
PLANO DE LOCALIZACIÓN DE EQUIPO

PLANO DE LOCALIZACIÓN DE EQUIPO

Se refleja la distribución de equipos previendo los accesos para mantenimiento y rack's de tubería; se establece el norte de construcción con relación al norte geográfico, se indican coordenadas de equipo y se localizan los cuartos de control eléctrico y de instrumentos.



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

CAPÍTULO 3

DOCUMENTOS DE INGENIERÍA DE DETALLE DEL ÁREA DE INSTRUMENTACIÓN



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

**PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
TÍPICOS DE INSTALACIÓN**

3.1 TÍPICOS DE INSTALACIÓN



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE TÍPICOS DE INSTALACIÓN

1.0 OBJETIVO

Este documento servirá de base para la elaboración de los típicos de instalación. En otras palabras: es el documento que enlista todos los materiales necesarios para instalar los instrumentos de campo.

2.0 ALCANCE

Este documento se realizará de acuerdo a lo establecido en este procedimiento y con aprobación del jefe de sección y el ingeniero de proyecto. Debe de tenerse en cuenta que este documentos servirá de base para el control de la ingeniería, procuración y construcción por instrumento.

3.0 REFERENCIA

- a. Formatos de típicos de instalación

4.0 DEFINICIONES

- a. Típicos de instalación
Es el documento en el cual se indica todo el material necesario para instalar los instrumentos en línea de proceso o equipo. También se indica el material eléctrico de salida para el alambrado a cuarto de control, cuarto eléctrico o caja de conexiones según el caso.
- b. Partida
Se anotará el número de partida.
- c. Cantidad
Se anotará la cantidad de del accesorio.
- d. Tamaños
Anotar en la columna el tamaño del accesorio
- e. Descripción
Se anotará en la columna la descripción del material y su material.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE TÍPICOS DE INSTALACIÓN

5.0 RESPONSABILIDAD

a. Gerente de proyecto

Asegurar el cumplimiento con este procedimiento y su envío de acuerdo al programa de construcción.

b. Ingeniero de proyecto

Asegurar el cumplimiento con este procedimiento y su envío de acuerdo al programa de construcción.

c. Jefe de sección

Aprobará los típicos de instalación y asignará al personal que mantendrá al día este documento e indicará el personal responsable.

6.0 ACTIVIDADES GENERALES.

a. Preliminar.

En depto. de instrumentación llenará el documento en forma preliminar colocando la identificación, servicio, localización, fluido, DTI. y materiales.

b. Final

Se entrega al depto. de proceso para su revisión y para indicar las condiciones de operación.

c. Codificación.

El típico de instalación se elabora en base al tipo de instrumento.²

d. Orden

- Al tener terminada la hoja de especificaciones procede a seleccionar que típico a usar.
- Con ayuda de los DTI'S se indica el instrumento y su localización en línea o equipo.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE TÍPICOS DE INSTALACIÓN

- Seleccionar la especificación de tubería a usar.
- Indicar el material requerido para interconectar el instrumento con la línea de proceso o equipo.
- En el caso de los típicos de instalación eléctrico se indicaran los materiales en base a la clasificación eléctrica.³

6.0 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

El Ingeniero de diseño deberá llenar la identificación y localización, posteriormente se llenarán las columnas de acuerdo con lo descrito en el punto anterior, este deberá ser revisado por el jefe de sección ó departamento, si este documento es corregido nuevamente, el ingeniero de diseño realizará dichos cambios a los típicos de instalación, con ayuda de un dibujante ó capturista de datos según sea el caso.

Posteriormente el Jefe de Proyecto deberá revisarlo.

7.0 FORMATOS.

- a. Los típicos de instalación a continuación se resumen:

No. de Documento	Descripción
P - 01	Típico de instalación para interruptor de nivel tipo pera
P - 02	Típico de instalación para manómetro
P - 03	Típico de instalación para manómetro con sello químico
P - 04	Típico de instalación para manómetro con amortiguador
P - 05	Típico de instalación para interruptor de presión
P - 06	Típico de instalación para conexión eléctrica para instrumentos
P - 07	Típico de instalación para soporte para instrumentos
P - 08	Típico de instalación para manómetro con amortiguador
P - 10	Típico de instalación para sensor dpH
P - 12	Típico de instalación para analizadores de pH
P - 11	Típico de instalación para medidor de flujo tipo turbina
P - 13	Típico de instalación para conexión eléctrica para instrumentos a prueba de explosión

² General Specification GS-I015, Instrumentos y Dispositivos de control (parte II) Norma No. 2.618.02

³ National Electrical Code Handbook



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS TÍPICOS DE INSTALACIÓN

F A M - S P - N - 0 6 0 0			IDENTIFICACION No. (TAG. No.)
			No. DE LINEA o' EQUIPO (PIPE OR EQUIPMENT No.)
			LSH/L-101
			THC-01
			LSH/L-102
			CBC-04
			LSH/L-105
			TAA-01
			LSH/L-108
			TAA-02

R E V I S I O N A C T U A L	1	VER TIPO DE SOPORTE No. P-07
	2	VER TIPO DE CONEXION ELECTRICA No. P-06

MATERIAL REQUERIDO PARA LA INSTALACION DEL INSTRUMENTO (BILL MATERIAL REQUIRED TO INSTALL THE INSTRUMENT)			
PARTIDA (ITEM No.)	CANT. (QUANT.)	TAMAÑO (SIZE)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)

REV.	POR/FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO No./PROJECT No.	CHECADO POR/CHECKED BY:
			AREA No.	APROBADO/APPROVED
			DIAGRAMA No. A-101, A-102	APROBADO/APPROVED CLIENT
			DIBUJADO POR/ DRAFT BY:	

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS TIPO DE INSTALACION PARA INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO PERA		CIRCUITO No. LOOP No. P-01
--	--	-------------------------------



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS TÍPICOS DE INSTALACIÓN

F A M I L I A R E M P L E V I S I O N A N T E R I O R

IDENTIFICACION No. (TAC. No.)

No. DE LINEA o EQUIPO (PIPE OR EQUIPMENT No.)

PI-101

2"-AP-01-AC-02

PI-102A

2"-AP-02-AC-01

PI-102B

2"-AP-02-AC-02

1 POR DEPTO. DE TUBERIAS

2 SELLO ENSAMBLADO CON EL INSTRUMENTO

MATERIAL REQUERIDO PARA LA INSTALACION DEL INSTRUMENTO (BILL MATERIAL REQUIRED TO INSTALL THE INSTRUMENT)

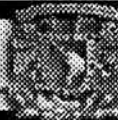
PARTIDA (ITEM No.)	CANT. (QUANT.)	TAMAÑO (SIZE)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)
4B	2 PZA	1/2" x 3'L	NIPLE DE ACERO AL CARBON ASTM A-53 GRA GALVANIZADA SIN COSTURA, EXTREMOS ROSCADOS, CED 40
5B	1 PZA	1/2" x 3'L	IDEM A 4B EXCEPTO EXTREMOS PLANOS
6B	1 PZA	1/2" x 3'L	IDEM A 4B EXCEPTO UN EXTREMO PLANO
71B	1 PZA	1/2"	TAPON MACHO, SOLIDO, ROSC. CABEZA CUADRADA, 150# ANCI DE HIERRO MALLEABLE ASTM A-197
81B	1 PZA	1/2"	TE RECTA CLASE 3000# ANSI DE HIERRO MALLEABLE ASTM A-197, EXTREMOS ROSCADOS
111B	1 PZA	1/2"	VALVULA DE COMPUERTA CLASE 150 Lb ANSI, EXTREMOS ROSCADOS, CUERPO DE BRONCE ASIENTOS INTEGRALES, BONETE DE UNION ROSCADA ASTM B-62, CUÑA SOLIDA, VASTAGO Y VOLANTE ASCENDENTE STOCKHAM B-120 O EQUIVALENTE
112B	1 PZA	1/2"	VALVULA DE GLOBO ANSI-B-16-1 ASTM B-62 CUERPO DE BRONCE, BONETE DE UNION ROSCADA 150 Lb, ANIENTOS INTEGRALES, EXTREMOS PLANOS

REV.	POR/FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO No./PROJECT No.	CHECADO POR/CHECKED BY:
			AREA No.	APROBADO/APPROVED
			DIAGRAMA No. A-101	APROBADO/APPROVED CLIENT:

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

TIPICO DE INSTALACION PARA MANOMETRO CON SELLO QUIMICO

CIRCUITO No. LOOP No. P-03



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS TÍPICOS DE INSTALACIÓN

FAMILIA DE INSTRUMENTOS	RESISTENCIA A LA TENSION		IDENTIFICACION No. (TAG. No.)
			No. DE LINEA o' EQUIPO (PIPE OR EQUIPMENT No.)
			PI-103
			2"-AP-02-AC-06
			PI-105A
			2"-AP-03-AC-06
			PI-105B
			2"-AP-03-AC-10
			PI-108
			2"-AP-03-AC-23
<p>2 AMORTIGUADOR ENSAMBLADO CON EL INSTRUMENTO</p> <p>1 POR DEPTO. DE TUBERIAS</p>			
MATERIAL REQUERIDO PARA LA INSTALACION DEL INSTRUMENTO (BILL MATERIAL REQUIRED TO INSTALL THE INSTRUMENT)			
REV.	FOR/FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO No./PROJECT No.
			CHECADO POR/CHECKED BY:
			APROBADO/APPROVED
			DIAGRAMA No. A-101, A-102
			APROBADO/APPROVED CLIENT:
			DIBUJADO POR: DRAFT BY:
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS TÍPICO DE INSTALACION PARA MANOMETRO CON AMORTIGUADOR			CIRCUITO No. LOOP No. P-04



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS TÍPICOS DE INSTALACIÓN

HORIZONTAL

VERTICAL

1 POR DEPTO. DE TUBERIAS
2 VER TIPO DE INSTALACION ELECTRICA No. P-06

IDENTIFICACION No. (TAG, No.)

No. DE LINEA o EQUIPO (PIPE OR EQUIPMENT No.)

PSH-101

2°-BG-05-AI-02

MATERIAL REQUERIDO PARA LA INSTALACION DEL INSTRUMENTO (BILL MATERIAL REQUIRED TO INSTALL THE INSTRUMENT)			
PARTIDA (ITEM No.)	CANT. (QUANT.)	TAMAÑO (SIZE)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)
1B	1 PZA.	1/2" ø x 3L	NIPLE DE AC. INOXIDABLE ASTM A-312-TP 304, CON COSTURA, EXTREMOS PLANOS CED. 405 ACABADO INDUSTRIAL.
2B	1 PZA.	1/2" ø x 3L	IDEM. A PART 1B, EXCEPTO UN EXTREMO ROSCADO
3B	2 PZA.	1/2" ø x 3L	IDEM. A PART 1B EXCEPTO, EXTREMOS ROSCADOS
70B	1 PZA.	1/2" ø	TAPON MACHO SOLIDO, ROSCADO, CABEZA REDONDA, 3000# ANSI DE ACERO INOXIDABLE ASTM A-403 GR WP W-304 ANSI B16.9
80B	1 PZA.	1/2" ø	TE RECTA NORMAL ROSCADA, 3000# ANSI DE AC. INOXIDABLE ASTM A-403 WP W-304 ANSI B16.9
100B	1 PZA.	1/2" ø	VALVULA DE BOLA CLASE 150# ANSI, EXTREMOS DE EMBITIR PARA SOLDAR (S.W.), CUERPO E INTERIORES DE AC. INOX. 316 SELLO Y ASIEN TO DE TEFLON MCA. WORCESTER TIPO 400 O.E.O.
110B	1 PZA.	1/2" ø	VALVULA DE COMPUERTA CLASE 150# ANSI, EXTREMOS ROSCADOS, CUERPO Y YUGO BRIDADO DE ACERO ASTM A-217 GR. WC9 ANILLOS, ASIEN TO Y VASTAGO DE AC INOX. ASTM A-276 TIPO 410, MARCA WALWORTH o EQUIVALENTE.

REV	POR/FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO No./PROJECT No.	CHECADO POR/CHECKED BY:
			AREA No.	APROBADO/APPROVED :
			DIAGRAMA No. A-101	APROBADO/APPROVED CLIENT:
			DIBUJADO POR/DRAFT BY:	

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
TÍPICO DE INSTALACION PARA INTERRUPTOR DE PRESION BAJA

CIRCUITO No.
LOOP No. P-05



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

TÍPICOS DE INSTALACIÓN

F A M I L I A R E V I S I O N A C T U A L E R E V I S I O N A N T E R I O R			IDENTIFICACION No. (TAG. No.)																																							
			No. DE LINEA ó EQUIPO (PIPE OR EQUIPMENT No.)																																							
			LSH/L-101																																							
			THC-01																																							
			LSH/L-102																																							
			CBC-04																																							
			LSH/L-105																																							
			TAA-01																																							
			LSH/L-10R																																							
			TAA-02																																							
PSH-101																																										
2"-BC-05-AI-01																																										
<p>1 VER PLANO DE RUTAS DE SEÑALES</p> <p>MATERIAL REQUERIDO PARA LA INSTALACION DEL INSTRUMENTO (BILL MATERIAL REQUIRED TO INSTALL THE INSTRUMENT)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARTIDA (ITEM No.)</th> <th>CANT. (QUANT.)</th> <th>TAMAÑO (SIZE)</th> <th>DESCRIPCION (DESCRIPTION)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>150C</td> <td>2 PZAS.</td> <td>3/4"</td> <td>CONECTOR RECTO PARA TUBO FLEXIBLE EN ALUMINIO LIBRE DE COBRE, SERIE LT-75, MARCA CROUSE-HINDS-DOMEX.</td> </tr> <tr> <td>151B</td> <td>1 PZA.</td> <td>3/4" x 18'L</td> <td>TUBO CONDUIT FLEXIBLE TIPO LIQUATITE</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			PARTIDA (ITEM No.)	CANT. (QUANT.)	TAMAÑO (SIZE)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	150C	2 PZAS.	3/4"	CONECTOR RECTO PARA TUBO FLEXIBLE EN ALUMINIO LIBRE DE COBRE, SERIE LT-75, MARCA CROUSE-HINDS-DOMEX.	151B	1 PZA.	3/4" x 18'L	TUBO CONDUIT FLEXIBLE TIPO LIQUATITE																												
PARTIDA (ITEM No.)	CANT. (QUANT.)	TAMAÑO (SIZE)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)																																							
150C	2 PZAS.	3/4"	CONECTOR RECTO PARA TUBO FLEXIBLE EN ALUMINIO LIBRE DE COBRE, SERIE LT-75, MARCA CROUSE-HINDS-DOMEX.																																							
151B	1 PZA.	3/4" x 18'L	TUBO CONDUIT FLEXIBLE TIPO LIQUATITE																																							
REV.	POR/FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO No./PROJECT No.	CHECADO POR/CHECKED BY:																																						
			APEA No.	APROBADO/APPROVED :																																						
			DIACRAMA No. A-101, A102	APROBADO/APPROVED CLIENT:																																						
			DIBUJADO POR: DRAFT BY:																																							
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS				CIRCUITO No.																																						
TÍPICO DE INSTALACION PARA CONEXION ELECTRICA PARA INSTRUMENTOS				LOOP No. P-06																																						



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

TÍPICOS DE INSTALACIÓN

IDENTIFICACION No.
(TAG No.)

Nº DE LINEA O EQUIPO
(PIPE OR EQUIPMENT No.)

10-104

2" HG-05-AI-02

1) POR DISEÑO DE FABRICA

2) AVERTISOR ENSAMBLADO CON EL INSTRUMENTO

MATERIAL REQUERIDO PARA LA INSTALACION DEL INSTRUMENTO (MATERIAL REQUIRED TO INSTALL THE INSTRUMENT)

PARTIDA (ITEM No.)	CANT. (QUANT.)	TAMANO (SIZE)	DESCRIPCION (DESCRIPTION)
1B	1 PZA	1/2" x 1"	NIPLE DE AC INOXIDABLE ASTM A 312 TP 304, CON COSTURA, EXTREMOS PLANOS CED. 404, ACABADO INDUSTRIAL
2B	1 PZA	1/2" x 1"	HEM. A PARE 1B, EXCEPTO UN EXTREMO ROSCADO
3B	1 PZA	1/2" x 1"	HEM. A PARE 1B EXCEPTO, EXTREMOS ROSCADOS
4B	1 PZA	1/2"	WAGON MACHO HILADO, ROSCADO, CARBON REDONDO, A307# ANSI DE ACERO INOXIDABLE ASTM A 403 GR. WP W-304 AN# 415.9
5B	1 PZA	1/2"	FL. GUETA NORMAL ROSCADA, MACHO AN# DE AC. INOXIDABLE ASTM A 403 WP W-304 AN# 415.9
6B	1 PZA	1/2"	VALVULA DE BOLA CLASE 150# AN# EXTREMOS DE EMBOLE PARA SOLDAR (SW), COBRE
7B	1 PZA	1/2"	INTERFROTE DE AC. INOX. 316 SELLO Y AJUSTO DE TETON MCA. WORSTER TP# 400 D 12
8B	1 PZA	1/2"	VALVULA DE COMPUERTA CLASE 150# AN# EXTREMOS ROSCADOS, COBRE Y YUGO ROSCADO DE ACERO ASTM A 277 GR. WER AN# 05, WELDNUT Y VASTAGO DE AC INOX ASTM A 276 TPO 316, MARCA WALWERTH o EQUIVALENTE

PROYECTO No./PROJECT No.

AREA No.

DIAGRAMA No. A-101

DISEÑADO POR/
DRAWN BY

CHECADO POR/CHECKED BY

APROBADO/APPROVED

APROBADO/APPROVED CLIENT

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

ESQUEMA DE INSTALACION PARA MANOMETRO CON AVERTISOR

CIRCUITO No.
LOOP No. 10-08



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIONES DE TUBERÍA

3.2 ESPECIFICACIONES DE TUBERÍA



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIONES DE TUBERÍA

	ESPECIFICACION No.	FLUIDO	RANGO	CONEXIONES
1.	BG	BIOGAS	150	LBS
2.	AP	AGUA DE PROCESO	150	LBS

FLUIDO MANEJADO:

BIOGAS

RANGO DE CONEXIONES

SERVICIO	CLAVE	PRES.O P. PSIG	TEMP.OP. °F	PRES.PRUEBA PSIG
BIOGAS	BG			

TUBERIA

1 ½" y menor

Tubería con costura de acero inoxidable ASTM A-312 tipo 304 extremos roscados Cedula. 40S acabado industrial.

2" y mayor

Tubería con costura de acero inoxidable ASTM A-312 tipo 304 extremos biselados ced. 40S acabado industrial.

VALVULAS BOLA

2" y menor

Con extremos roscados, cuerpo, vástago y bola de acero inoxidable tipo 316, sello y asiento de teflón tipo 150 # marca Worcester
 Tipo 400 ó equivalente
 Codificación Vb-10

VALVULA COMPUERTA

2" y menor

Clase 150# roscados, cuerpo y yugo bridado de acero ASTM A-217 grado WC9 anillos asiento y vástago de acero inoxidable.
 ASTM A.276 tipo 410 marca Walworth ó equivalente
 Codificación VC-20



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIONES DE TUBERÍA

VALVULA MARIPOSA

3" y mayor

Cuerpo de acero inoxidable ASTM WP-3-4 para bridar disco y flecha de acero inoxidable 316 asiento de teflón operador manual de palanca Walworth W2-66GVL
Codificación VM-10

VALVULA RETENCION

2" y menor

Clase 150 extremos roscados tipo columpio cuerpo tapa disco columpio de acero inoxidable ASTM A-351 empaque de asbesto comp. Codificación VR-50

BRIDAS

2" y mayor

Clase 150 # cara plana de acero al carbón forjado ASTM A-105 Lap-Join ANSI Big. 5

STUB ENDS

2" mayores

De tubería soldada de acero inoxidable ASTM-A-403 MSS SP-43 tipo B, con el mismo espesor que la tubería.

CONEXIONES

1 1/2" Y MENOR

De extremos roscados 3000 # de acero inoxidable ASTM A-403 Gr. WP W-304 ANSI B16 9 de la misma cédula que la tubería.

2" y mayor

De extremos soldables de acero inoxidable ASTM A-403 Gr. WP 304 C de la misma cédula que la tubería.

TUERCA UNION

De acero inoxidable ASTM A-403 Gr. WP-W 304 ANSI B16 9 con extremos roscados 3000 #.

EMPAQUES

ESPARRAGOS

Tiipo cara llena 1/16" espesor de asbesto comprimido ANSI B-16.25 Garlock 7705 ó equivalente.

De acero al carbón ASTM A-193 Gr. B7 con dos tuercas hexagonales ASTM A-194 Gr. 2H.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIONES DE TUBERÍA

FLUIDO MANEJADO:

AGUA DE PROCESO

RANGO DE CONEXIONES

SERVICIO	CLAVE	PRES.O P. PSIG	TEMP.OP. °F	PRES.PRUEBA PSIG
Agua de proceso.	AP	70	80	105

TUBERIA

1 ½" y menor	Acero al carbón A-53-Gr, A, sin costura galvanizado, extremos roscados cédula 40.
2" a 12"	Acero al carbón A-53-Gr, A, con costura negro, extremos biselados cédula 40.
12" y mayor	Acero al carbón A-53-Gr, A, con costura negro, extremos biselados cédula STD.

COPLES

1 ½ y menor	Hierro maleable, ASTM A-197 galvanizado roscado 300 lbs. (ver nota 4) en acero al carbón A-53 Gr., B. Galvanizado 150 lbs.
-------------	--

VALVULAS COMPUERTA

1 ½ y menor	Especificación dimensional ANSI B-16-1 150 lbs. especificación material de cuerpo de bronce, bonete de unión roscada, cuña sólida, asientos integrales, ASTM B-62 vástago y volante ascendente, extremos roscados. Stockham B-120 ó equivalente. Codificación VC-01
2" y mayor	Usar mariposa



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

ESPECIFICACIONES DE TUBERÍA

VALVULAS GLOBO

1 ½ y menor

Especificación dimensional ANSI B-16-1 especificación material ASTM B-62, cuerpo de bronce, bonete de unión roscada 150 Lbs, asientos integrales, ASTM B-62 vástago y volante ascendente, extremos roscados.

Stockham B-29 ó equivalente.

Codificación VC-01

2" y mayor

Usar mariposa

VALVULAS MARIPOSA

2" a 6"

Cuerpo de hierro ASTM A-126-B, para colocar entre bridas 150#, flecha de acero inoxidable 304 disco de hierro dúctil cadminizado, asiento de buna N operador de palanca. (bridas F.F.)

Walworht WZ-2134-BL

Codificación VM-02

8" y mayor

Cuerpo de hierro ASTM A-126-B, para bridar 150#, flecha de acero inoxidable 304 disco de hierro dúctil cadminizado, asiento de buna N operador de engranes (bridas F.F.)

Walworht WZ-2134-BG (bridas F.F.)

Codificación VM-03

BRIDAS

1 ½ y menor

Usar tuerca unión de hierro maleable ASTM A-197 galvanizado extremos roscados, asientos de bronce 150 lbs. (ver nota 4).

2" y mayor

Tipo slip-on, cara plana (ver nota 1 y 2) especificación dimensional ANSI B-16-5, especificación material acero forjado ASTM A-105-Gr. II.

CONEXIONES

1 ½ y menor

De hierro maleable ASTM A-197 300 lbs. (ver nota 4) extremos roscados.

2" y mayor

De acero forjado ASTM A-105 W A de cédula igual al tubo al que se suelden, extremos biselados.

TAPONES

1 ½" y menor

Niple de tubería de acero, cegado y hecho en campo o tapón roscado 150 Lbs. de hierro maleable ASTM A-197.

2 ½ y mayor

Brida ciega especificación dimensional ANSI-B-16-5, 150 lbs. cara realzada R.F. acero forjado ASTM A-105 Gr. II ó cachucha soldable ASTM A-105 WPA.

FILTROS



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

ESPECIFICACIONES DE TUBERÍA

<i>1 1/2" y menor</i>	Filtro tipo "Y" acero al carbón 150# extremos roscados, colador de malla de acero inoxidable AISI-304 de 1/32" de perforación. Sarco AT ó equivalente.
<i>2" o mayor</i>	Filtro tipo "Y" hierro fundido 150#, extremos bridados, colador de malla de acero inoxidable AISI-304 de 1/32" de perforación. Sarco D-250 ó equivalente.
<i>RAMALES</i>	Usar tee y reducción cuando la derivación sea de hasta la mitad del diámetro del cabezal, usar inserto ó medio cople en derivaciones de la mitad del diámetro a menor. (ver tabla en especificación general).
<i>MEDIO COPLE</i>	De acero forjado 3000 lbs. ASTM A-105-Gr II.
<i>EMPAQUES</i>	Asbesto comprimido de 1/16" espesor tipo anillo. Garlock 900 ó equivalente.
<i>CONEXIONES INSTRUMENTOS</i>	A
<i>TEMPERATURA</i>	Medio cople roscado 3000 lbs. de acero forjado ASTM A-105 Gr, II de 1".
<i>PRESION</i>	Medio cople roscado 3000 lbs. de acero forjado ASTM A-105 Gr, II de 1/2", usar válvulas de esta especificación.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ESPECIFICACIONES DE TUBERÍA

NOTAS:

1. Usar contra bridas cara plana (F.F.), con equipos cara plana y bridas cara realzada (R.F.) en boquillas cara realzada.
2. Usar empaque cara llena con bridas F.F. y tipo anillo con bridad R.F.
3. Para roscas de birlos y tornillos, usar compuesto Jhen-Crane "Threadgard".
4. Para conexiones y accesorios roscados, usar sellador locktite ó perma-tex. No. 1.



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

3.3 LISTA DE MATERIAL PARA TÍPICOS DE INSTALACIÓN



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

LISTA DE MATERIAL PARA TÍPICOS DE INSTRUMENTOS

1.0 OBJETIVO

Este documento servirá de base para el llenado de la lista de material para típicos de instalación en este se indica el tipo de accesorio, tamaño y material. En otras palabras: es el documento que enlista los materiales de típicos de instalación en la Ingeniería de Instrumentación que se desarrolla para cada instrumento.

2.0 ALCANCE

Este documento se realizará de acuerdo a lo establecido en este procedimiento y con aprobación del jefe de sección y el ingeniero de proyecto. Debe de tenerse en cuenta que este documentos servirá de base para el control de la ingeniería, procuración y construcción por instrumento.

3.0 REFERENCIA

- a. Formato de lista de material para típicos de instalación.

4.0 DEFINICIONES

- a. Lista de material para típicos de instalación

Condensado de materiales requeridos para instalar instrumentos de campo.

- b. Partida

Se anotará el número de partida.

- c. Cantidad

Se anotará la cantidad del accesorio.

- d. Unidad

Las unidades utilizar son en piezas (PZA.) o metros (m).



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

LISTA DE MATERIAL PARA TÍPICOS DE INSTRUMENTOS

e. Tamaños

Anotar en la columna el tamaño del accesorio

f. Descripción

Se anotará en la columna la descripción del material y su material.

5.0 RESPONSABILIDAD

a. Gerente de proyecto

Asegurar el cumplimiento con este procedimiento y su envío de acuerdo al programa de construcción.

b. Ingeniero de proyecto

Transferir documentación externa para complementar el documento.

c. Jefe de sección

Aprobará el documento y asignará al personal que mantendrá al día la lista de material e indicará el personal responsable.

6.0 ACTIVIDADES GENERALES.

a. Codificación.

El documento será llenado en base al formato de lista de material para típicos de instalación.

b. Orden

Al tener terminada los típicos de instalación se llenará este documento considerando un porcentaje adicional del 10% como sobre diseño.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

LISTA DE MATERIAL PARA TÍPICOS DE INSTRUMENTOS

7.0 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

El ingeniero de diseño deberá llenar éste documento cuando tenga terminado los típicos de instalación, posteriormente se llenarán las columnas de acuerdo con lo descrito en el punto 4., este deberá ser revisado por el jefe de sección ó departamento, si este documento es corregido nuevamente, el ingeniero de diseño realizará dichos cambios al documento, con ayuda de un dibujante ó capturista de datos según sea el caso.

Posteriormente el jefe de proyecto deberá revisarlo.

8.0 FORMATOS.

Lista de material para típicos de instalación.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
LISTA DE MATERIAL PARA TÍPICOS DE INSTRUMENTOS

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS				
LISTA DE MATERIALES				
CONDENSADO DE MATERIAL PARA				
PARA TÍPICOS DE INSTALACIÓN				
INSTRUMENTACIÓN				
PARTIDA	CANTIDAD	UNIDAD	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
1	3	PZA	½" ø X 3"L	NIPLE DE ACERO INOXIDABLE ASTM A-312 TP 304, CON COSTURA, EXT. PLANOS, CED. 40S, ACABADO INDUSTRIAL
2	3	PZA	½" ø X 3"L	IDEM A LA PARTIDA ANTERIOR EXCEPTO EXTREMOS ROSC
3	3	PZA	½" ø X 3"L	IDEM A LA PARTIDA ANTERIOR EXCEPTO UN EXTREMO ROSC
4	12	PZA	½" ø X 3"L	NIPLE DE ACERO AL CARBÓN ASTM A-53 GR A GALVANIZADO, S/COSTURA, EXTREMOS ROSCADOS, CED. 40
5	9	PZA	½" ø X 3"L	IDEM A LA PARTIDA ANTERIOR EXCEPTO EXTREMOS PLANOS
6	9	PZA	½" ø X 3"L	IDEM A LA PARTIDA ANTERIOR EXCEPTO UN EXTREMO PLANO
7	9	PZA	½" ø	TAPÓN MACHO SÓLIDO, ROSCADO, CABEZA CUADRADA, 150#, ANSI DE HIERRO MALEABLE ASTM A-197
8	3	PZA	½" ø	TAÓN MACHO SÓLIDO, ROSCADO, CABEZA REDONDA, 3000# ANSI DE ACERO INOXIDABLE ASTM A-403 GR WP W-304
9	9	PZA	½" ø	TE RECTA, CLASE 3000# ANSI DE HIERRO MALEABLE ASTM A-197, EXTREMOS ROSCADOS
10	3	PZA	½" ø	TE RECTA, NORMAL ROSCADA, 3000# ANSI DE ACERO INOX. ASTM A-403 GR. WP W-304 ANSI B16.9
11	9	PZA	½" ø	VÁLVULA DE GLOBO, ANSI-B-16-1 ASTM B-62, CUERPO DE BRONCE, BONETE DE UNIÓN ROSCADA, 150#, ASIENTO INTEGRAL, EXTREMOS PLANOS.
12	9	PZA	½" ø	VÁLVULA DE COMPUERTA, CLASE 150#ANSI, EXTREMOS ROSCADOS, CUERPO DE BRONCE, ASIENTOS INTEGRALES, BONETE UNIÓN ROSCADA ASTM B-62, CUÑA SOLIDA, VOLANTE Y VASTAGO ASCENDENTE STOCKHAM B-120 O EQUIVALENTE
13	3	PZA	½" ø	VÁLVULA DE COMPUERTA, CLASE 150#ANSI, EXTREMOS ROSCADOS, CUERPO Y YUGO BRIDADO DE ACERO ASTM ASTM A-217 GR WC9, ASIENTOS Y VASTAGO DE ACERO INOX. ASTM A-276 TIPO 410, MCA. WALWORTH O EQUIVALENTE
14	3	PZA	½" ø	VÁLVULA DE BOLA, CLASE 150#ANSI, EXTREMOS DE EMBUTIR PARA SOLDAR (S W), CUERPO E INTERIORES DE ACERO INOXIDABLE 316, SELLO Y ASIENTO DE TEFLON, MARCA WORCESTER TIPO 400 O EQUIVALENTE
15	22	PZA	1/2" DIAM	BARRENANCLA COMPLETA DE ACERO AL CARBÓN, ASTM A-36 CON TUERCA HEXAGONAL Y ROLDANA
16	6	PZA	10" X 10" X 1/2"	PLACA DE ACERO AL CARBÓN ASTM A-36 CON CUATRO BARRENOS DE 5/8" DIAM
17	9	m	2" DIAM	TUBO DE ACERO AL CARBÓN ASTM A-53 GR B, SIN COSTURA, EXTREMOS PLANOS, CED. 40



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

LAZOS DE CONTROL

3.4 LAZOS DE CONTROL



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

LAZOS DE CONTROL

LAZOS DE CONTROL

Es la representación de los componentes y accesorios de un circuito instrumentado, resaltando seguridad y otros requerimientos. Además es una herramienta para controlar un proceso.

NUMERACIÓN DE LAZOS DE CONTROL.

Para designar y representar los instrumentos de medición y control se emplean normas muy variadas que a veces varían de industria en industria. Esta gran variedad de normas y sistemas utilizados en las organizaciones industriales indica la necesidad universal de una normalización en este campo. Varias sociedades han dirigido sus esfuerzos en este sentido y entre ellas se encuentra como una de las importantes la Sociedad de Instrumentos de Estados Unidos, ISA (Instrument Society of America) cuyas normas tienen por objeto establecer sistemas de designación (código y símbolos) de aplicación a las industrias químicas, petroquímicas, aire acondicionado, etc.

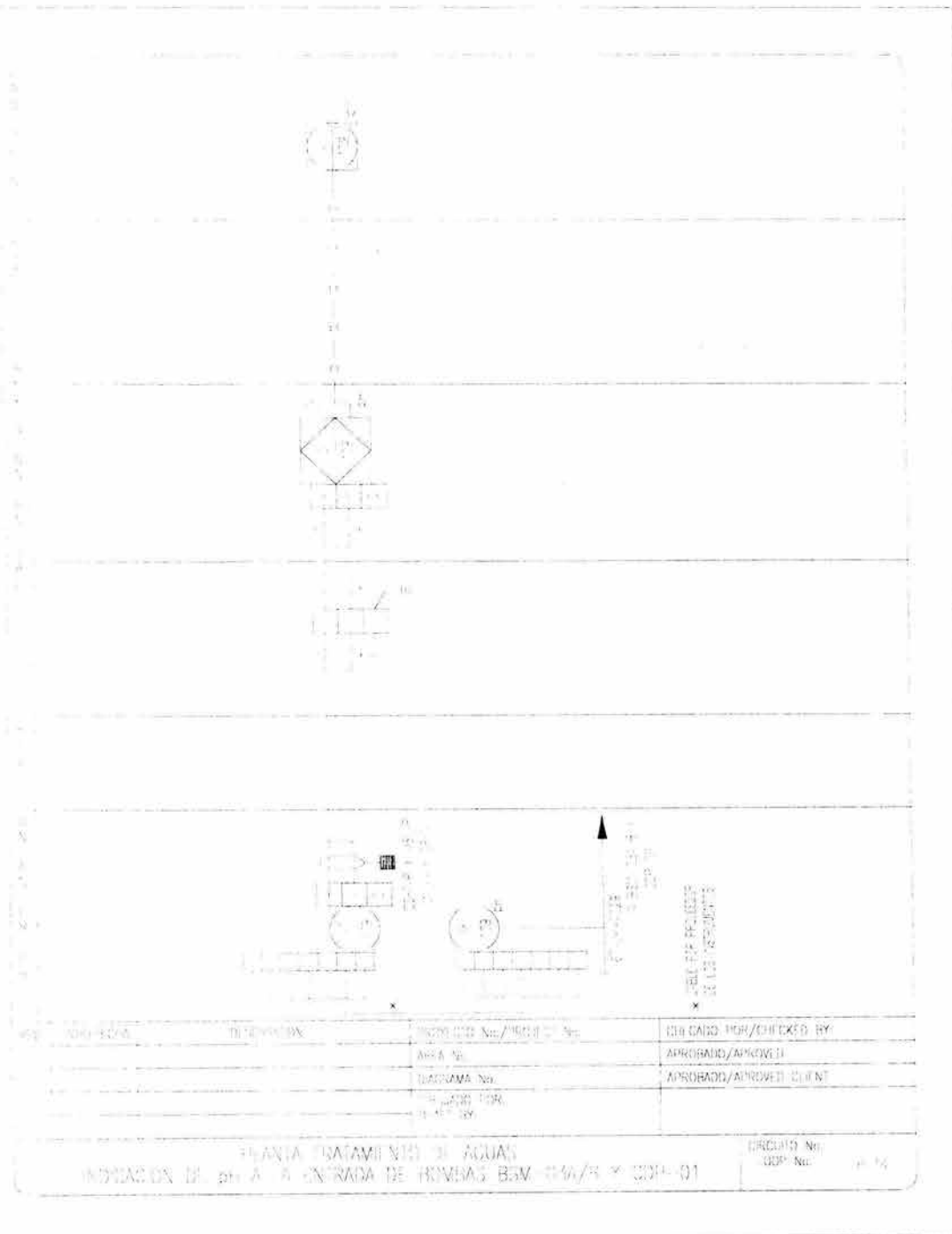
Los Lazos de Control aplicables para este trabajo son los siguientes:

No. de Documento	Descripción
P - A - 101	Lazo de control de indicación de pH a la entrada de bombas BSM-03A/B y CDP-01
P - L - 101	Lazo de control de arranque y paro de bombas BSM-04A/B
P - L - 102	Lazo de control de arranque y paro de bomba BSM-05
P - L - 105	Lazo de control de arranque y paro de bombas BCH-01A/B
P - L - 108	Lazo de control de arranque y paro de bomba BCH-02
P - P - 101	Lazo de control de arranque de soplador de aire SAM-01



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

LAZOS DE CONTROL



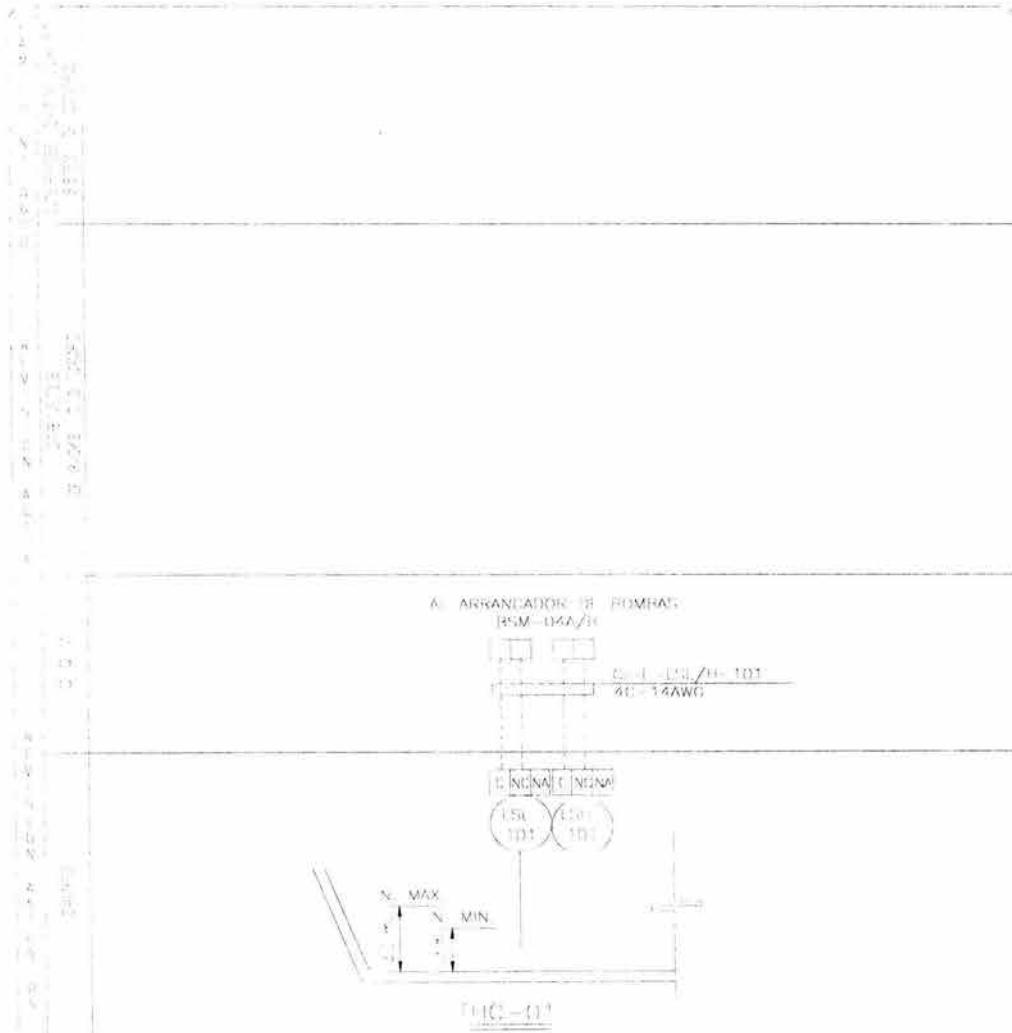
NO. DE DISEÑO	DESCRIPCIÓN	PROYECTO No./PROF. No.	ELABORADO POR/REVISADO POR
		ÁREA No.	APROBADO/APROVECHADO
		DIAGRAMA No.	APROBADO/APROVECHADO CLIENTE
		ELABORADO POR	
		REVISADO POR	

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
INDICACION DE PH A LA ENTRADA DE BOMBAS BSM 11/11/11 X 001-01

CRÉDITO No.
001 No. 11/11



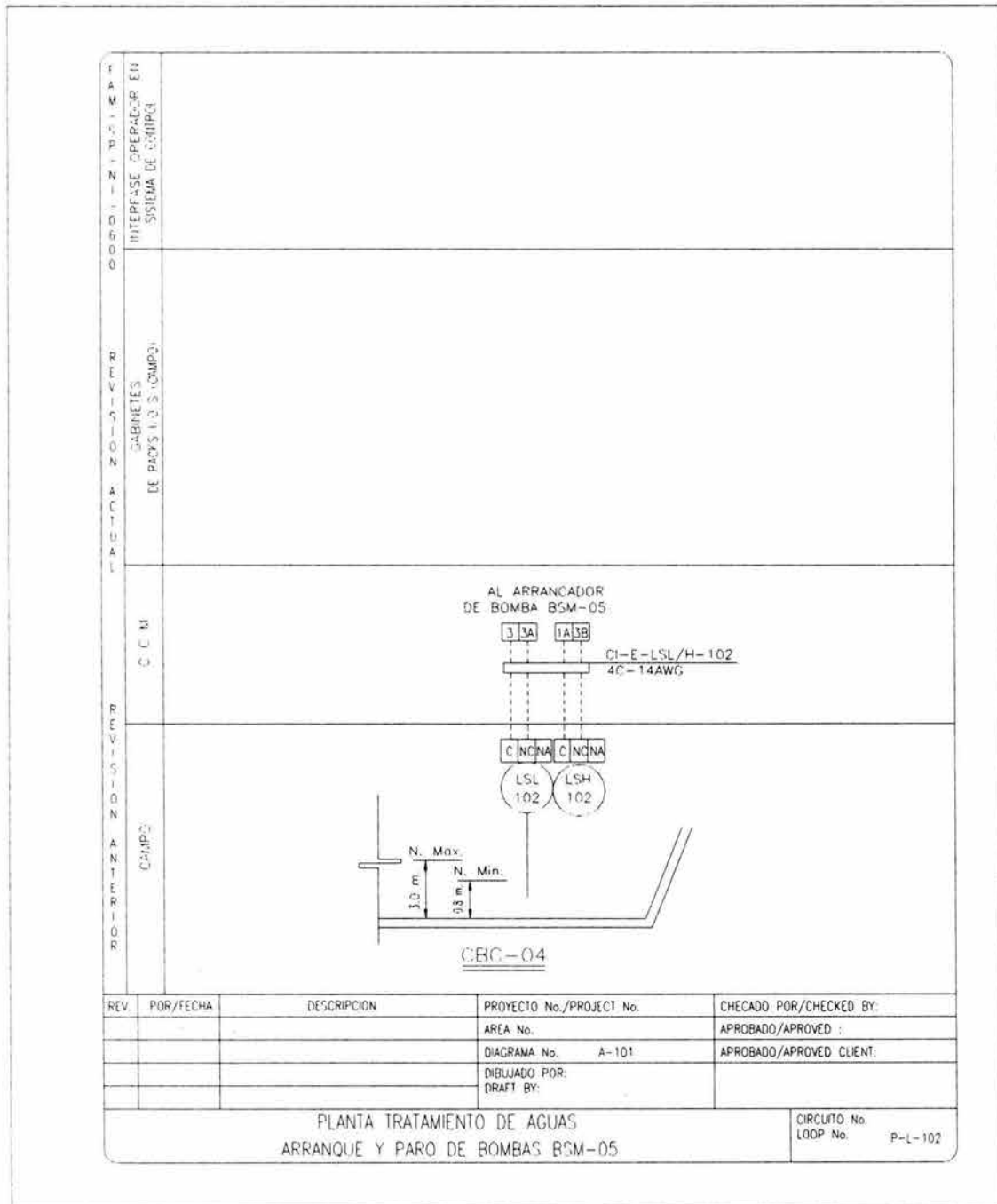
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS LAZOS DE CONTROL



REV.	FOR/FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO No./PROJECT No.	CHECADO POR/CHECKED BY
			AREA No.	APROBADO/APPROVED
			DIAGRAMA No. A-101	APROBADO/APPROVED CLIENT
			DELLADO POR/ DRAFT BY:	
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS ARRANQUE Y PARO DE BOMBAS BSM-02A/B				CIRCUITO No. LOOP No. 0-1-101

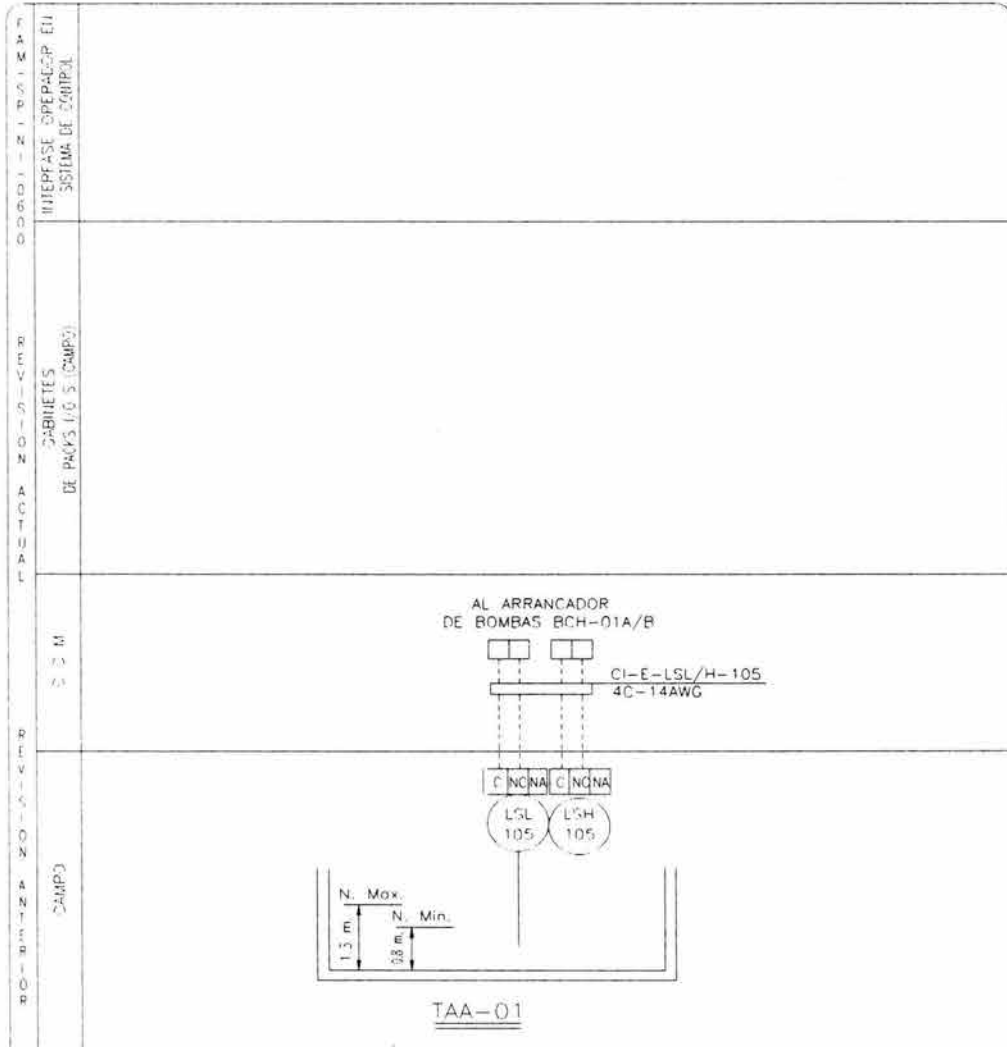


PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS LAZOS DE CONTROL





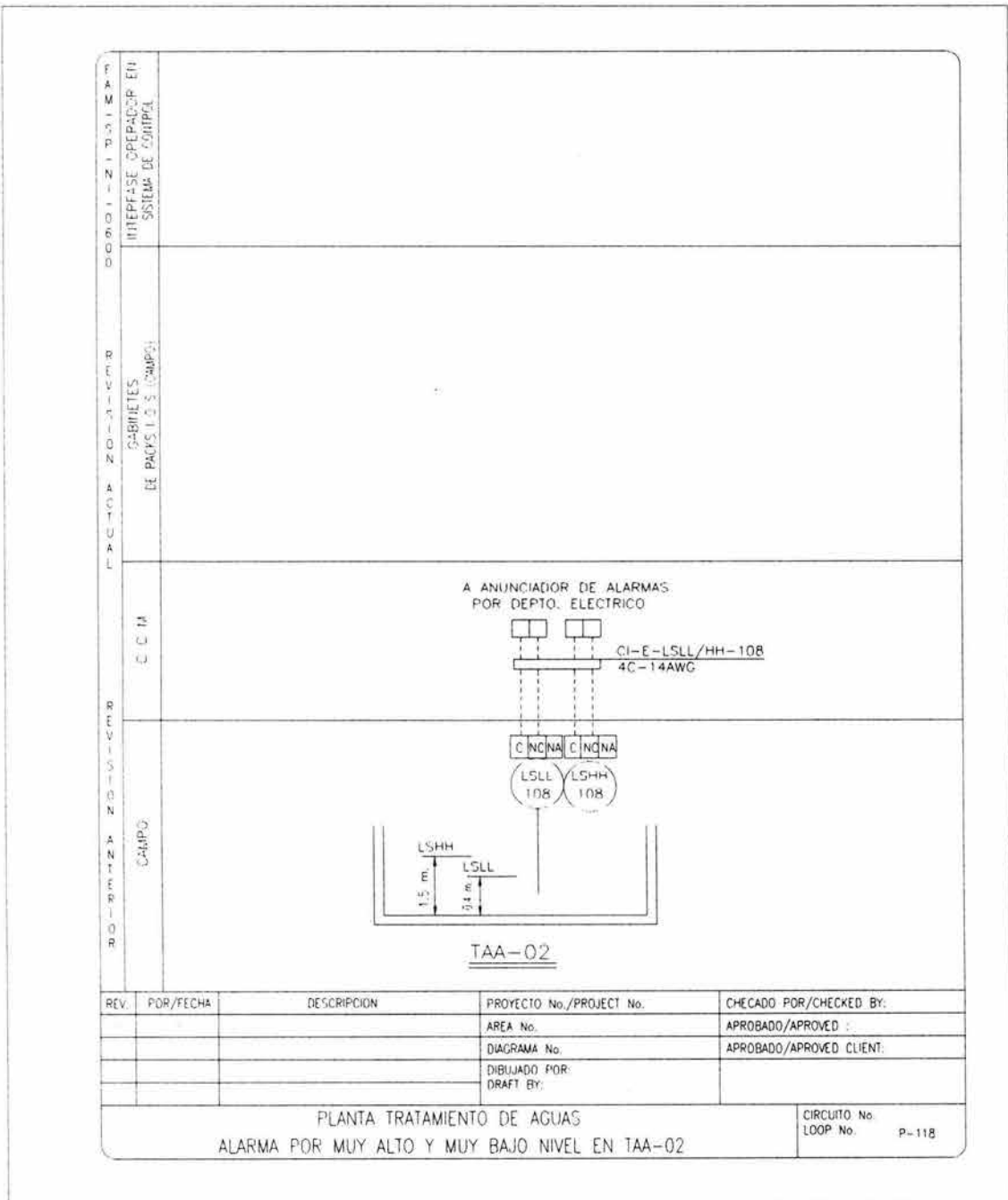
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS LAZOS DE CONTROL



REV	POR/FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO No./PROJECT No.	CHECADO POR/CHECKED BY:
			AREA No.	APROBADO/APPROVED :
			DIAGRAMA No. A-102	APROBADO/APPROVED CLIENT:
			DIBUJADO POR: DRAFT BY:	
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS ARRANQUE Y PARO DE BOMBAS BCH-01A/B				CIRCUITO No. LOOP No. P-L-105



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS LAZOS DE CONTROL





Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

3.5 RUTAS DE SEÑALES



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RUTA DE SEÑALES

La seguridad es una cuestión sumamente importante en la consideración de una electrónica y/o eléctrica de señales. No existe peligro debido a gases explosivos en una planta común de tratamiento de aguas.

La existencia de una gran variedad de forma de transmisión requiere un análisis minucioso para poder llegar a la selección adecuada. Si se hace una selección poco acertada cuando se está diseñando una planta, se producen efectos graves en el proceso, en el personal y en los costos de operación durante muchos años.

A continuación se muestran algunos requisitos a considerar para el desarrollo de diagramas de rutas y señales:

1.- INFORMACIÓN GENERAL EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

El diseño e instalación del alambrado, del transmisor y receptor debe resultar en un sistema que es adecuado para la aplicación. Algunos factores a considerar para la aplicación son los códigos regulatorios, requerimientos de equipo específico y características eléctricas del medio ambiente a través de los cuales el cable pasa.

2.- CÓDIGOS REGULATORIOS Y PRÁCTICAS RECOMENDADAS

Esto es esencial para el diseño e instalación en plantas de proceso en general es completamente familiar con la Edición más reciente del ANSI/NFPA 70 National Electrical Code (NEC); el estándar ISA s12, Práctica Recomendada API 500, clasificación de áreas para Instalaciones eléctricas en petróleo y práctica Recomendada API 540, instalaciones eléctricas en plantas de procesamiento del petróleo.

3.- CLASIFICACION DE AREAS Y EQUIPO LISTADO

La presencia de líquidos o vapores inflamables en un área, necesariamente requiere la clasificación de esta área para el propósito de la instalación de equipo eléctrico. El API 500 es una guía para la clasificación. Existen tres clasificaciones comunes en una Refinería (se toman como referencias por ser áreas más críticas) y son las siguientes: Clase I, División 1; Clase I, División 2; y no clasificada. El criterio para un área División 1 es cuando un vapor o gas



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

RUTA DE SEÑALES

es inflamable es probable la existencia bajo condiciones de operación normal. El criterio para un Área División 2 es cuando un vapor o gas es inflamable es probable la existencia bajo condiciones de operación anormal tales como falla o ruptura de Equipo. El área que no es clasificada como División 1 o 2 es no clasificada. Áreas no clasificadas son frecuentemente referidas como áreas no Peligrosas.

El equipo eléctrico para una división 1 es normalmente designada a prueba de explosión.

4.- TAMAÑO DEL ALAMBRE

El tamaño más pequeño del alambre no debe causar una excesiva caída de voltaje y debe tener el suficiente esfuerzo cuando se selecciona. Normalmente el tamaño usado para un conductor es Calibre 14, para un par torcido es Calibre 16 y para Multipares el Calibre es 20.

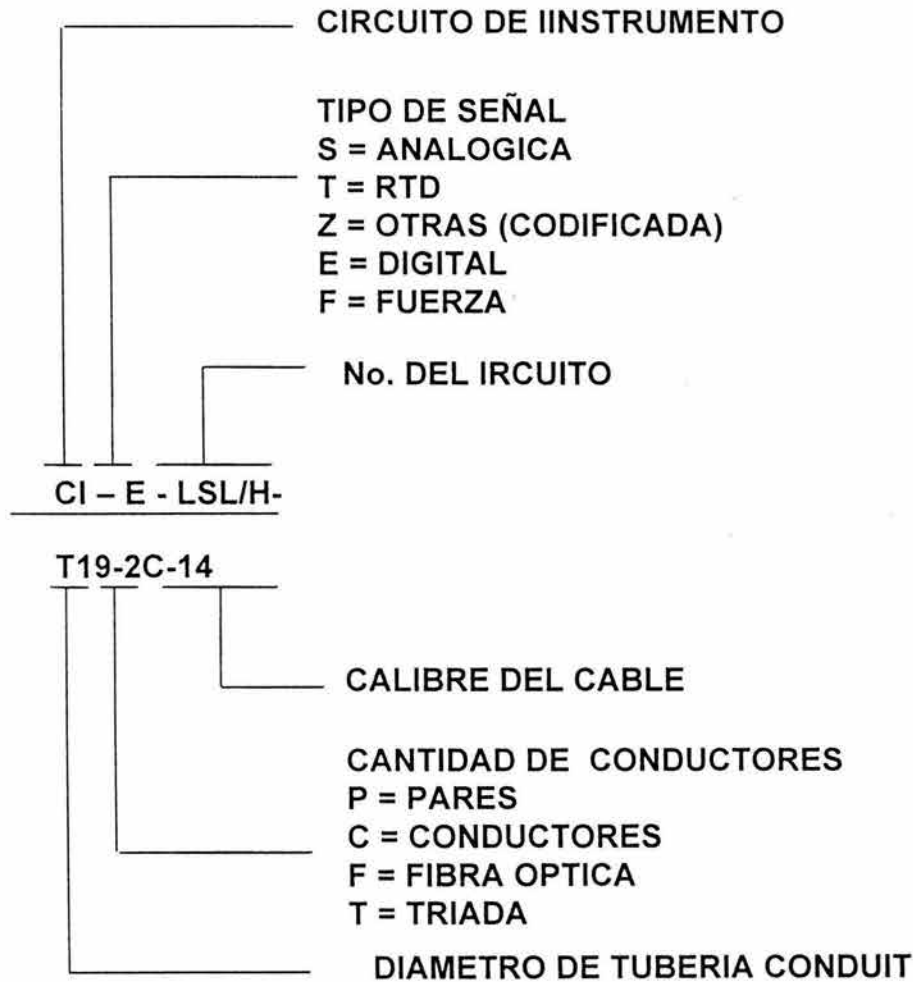
5.- ELABORACIÓN DEL DIAGRAMAS DE RUTAS Y SEÑALES

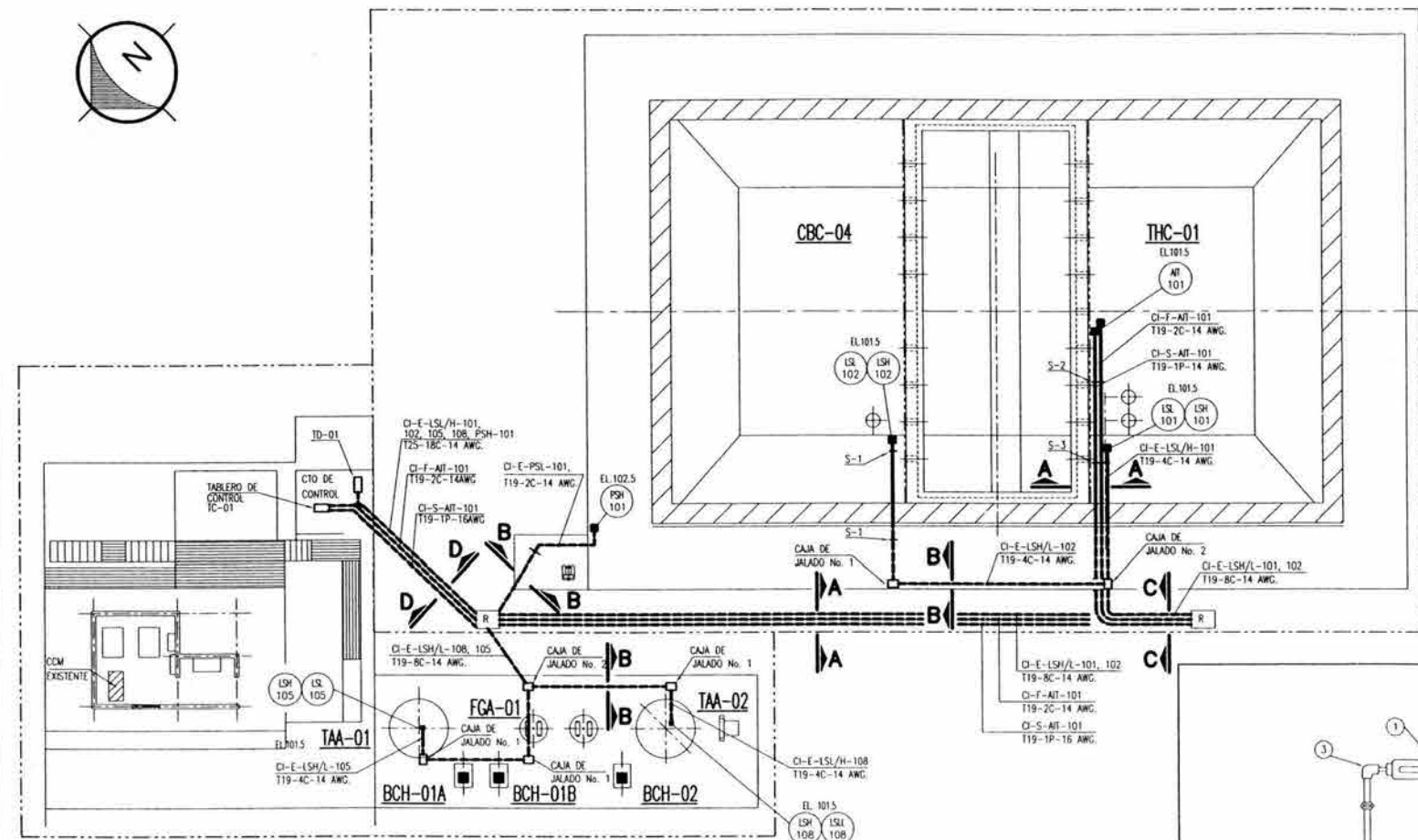
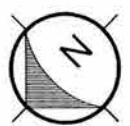
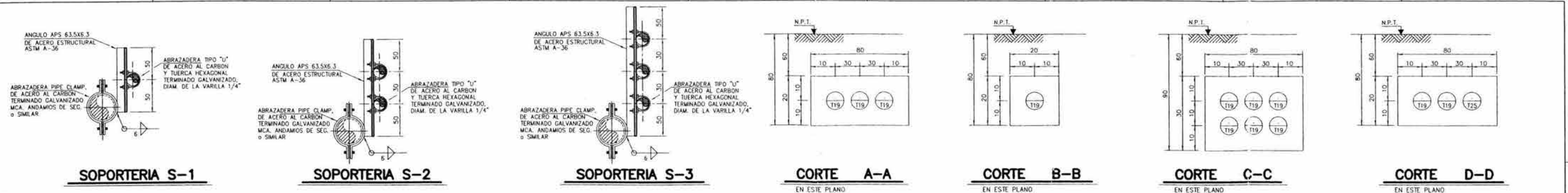
El diagrama de rutas y señales deberá ser elaborado por el jefe de grupo de la disciplina y los pasos a seguir son los siguientes:

- a) Recopilación de Información: diagramas de tubería e instrumentación, arreglo general y arreglo de tuberías.
- b) Se localizan todos los instrumentos que envían o reciben señales eléctricas.
- c) Se representan los instrumentos en base al tipo de señal (analógica, digital, etc.).
- d) Se traza la ruta aérea con ayuda de tubería de proceso, plataformas y/o soportes; y en el caso de ruta subterránea se debe considera las interferencias de rutas de alto voltaje, drenajes, etc. El trazo de cualquier ruta se debe considera la ruta más corta para optimizar materiales.
- e) Se identifica los circuitos en base al siguiente formato:



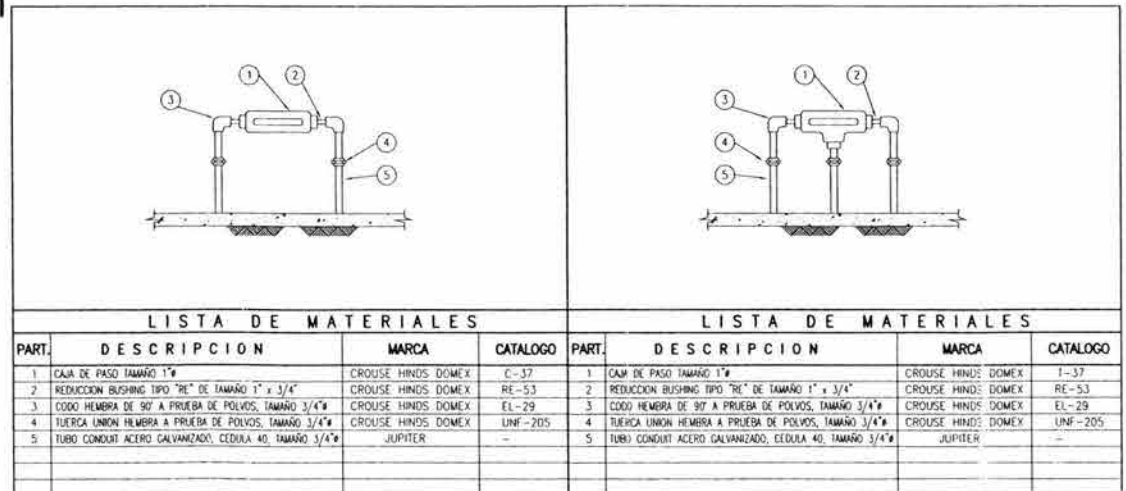
PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
RUTA DE SEÑALES





- SIMBOLOGIA**
- INSTRUMENTO CON SEÑAL DISCRETA (120 V.C.A)
 - SUMINISTRO ELECTRICO EN 120 VCA
 - ▲ INSTRUMENTO CON SEÑAL ANALOGICA (4-20 mA)
- ○ — CIRCUITO DE INSTRUMENTO
- ○ — TIPO DE SEÑAL
- S = ANALOGICA
 - T = BULBO DE RESISTENCIA
 - Z = OTRAS (CODIFICADA)
 - E = DIGITAL
 - F = FUERZA
- No. DEL CIRCUITO
- ○ — CALIBRE DEL CABLE
- ○ — CANTIDAD DE CONDUCTORES
- P = PARES
 - C = CONDUCTORES
 - F = FIBRA OPTICA
 - T = TRIADA
- ○ — DIAMETRO DE TUBERIA CONDUIT

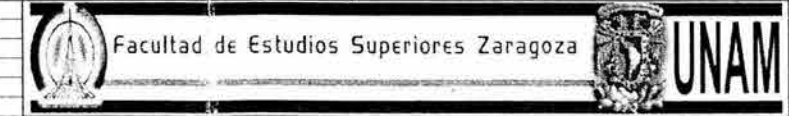
- NOTAS**
- 1.- LA SEPARACION ENTRE CANALIZACION DE FUERZA Y CONTROL (ELECTRICO) DEBE SER MINIMO DE 30cm.
 - 2.- LA TUBERIA CONDUIT DEBERA SOPORTARSE CADA 3 mts.
 - 3.- LA TUBERIA CONDUIT SUBTERRANEA SERA DE ACERO GALVANIZADO, TIPO PESADO, CEDULA 40, DE ACUERDO A LA NORMA (NOM-NMX-B-208)
 - 4.- TODOS LOS ACCESORIOS, ANGULOS Y ABRAZADERAS DEBERAN SER GALVANIZADAS POR INMERSION EN CALIENTE.
 - 5.- ACOTACIONES EN CMS.



LISTA DE MATERIALES			LISTA DE MATERIALES				
PART.	DESCRIPCION	MARCA	CATALOGO	PART.	DESCRIPCION	MARCA	CATALOGO
1	CAJA DE PASO TAMAÑO 1"	CROUSE HINDS DOMEX	C-37	1	CAJA DE PASO TAMAÑO 1"	CROUSE HINDS DOMEX	I-37
2	REDUCCION BUSHING TIPO "RE" DE TAMAÑO 1" x 3/4"	CROUSE HINDS DOMEX	RE-53	2	REDUCCION BUSHING TIPO "RE" DE TAMAÑO 1" x 3/4"	CROUSE HINDS DOMEX	RE-53
3	CODO HEMBRA DE 90° A PRUEBA DE POLVOS, TAMAÑO 3/4"	CROUSE HINDS DOMEX	EL-29	3	CODO HEMBRA DE 90° A PRUEBA DE POLVOS, TAMAÑO 3/4"	CROUSE HINDS DOMEX	EL-29
4	TUERCA UNION HEMBRA A PRUEBA DE POLVOS, TAMAÑO 3/4"	CROUSE HINDS DOMEX	UNF-205	4	TUERCA UNION HEMBRA A PRUEBA DE POLVOS, TAMAÑO 3/4"	CROUSE HINDS DOMEX	UNF-205
5	TUBO CONDUIT ACERO GALVANIZADO, CEDULA 40, TAMAÑO 3/4"	JUPITER	-	5	TUBO CONDUIT ACERO GALVANIZADO, CEDULA 40, TAMAÑO 3/4"	JUPITER	-



REV	REVISIONES	PROYECTO	DISEÑO	MECANICO	ELECTRICO	INSTRUMENTACION	CLIENTE	REV	REVISIONES	PROYECTO	DISEÑO	MECANICO	ELECTRICO	INSTRUMENTACION	CLIENTE	TITULO	APROBADO POR	FIRMA	FECHA	PLANO No.



RUTA DE SEÑALES
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
PLANO No. A-103



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

3.6 CÉDULA DE CONDUIT Y CABLE



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE CÉDULA DE CONDUIT Y CABLE

1.0 OBJETIVO

Este documento servirá de base para la cuantificación de material eléctrico: cable, conduit y accesorios eléctricos obtenidos de la ruta eléctrica. Se indica el número de circuito, No. de diagrama de rutas y señales, origen y destino del material, cantidad y tamaño del conduit, tipo de cable, cantidad y aislamiento, accesorios: tipo, cantidad y tamaño. En otras palabras: es el documento que enlista el material eléctrico del área de instrumentación.

2.0 ALCANCE

Este documento se realizará de acuerdo a lo establecido en este procedimiento y con aprobación del jefe de sección y el ingeniero de proyecto. Debe de tenerse en cuenta que este documentos servirá de base para el control de la ingeniería, procuración y construcción por instrumento.

3.0 REFERENCIA

- a. Formato de cédula de conduit y cable

4.0 DEFINICIONES

- a. Cédula de conduit y cable

La cédula de conduit y cable es un documento, donde se vacía todo el material eléctrico del área de instrumentación.

- b. Circuito

Identificación de la longitud instrumento de campo a la cuarto de control o CCM⁴

5.0 RESPONSABILIDAD

- a. Gerente de proyecto

Asegurar el cumplimiento con este procedimiento y su envío de acuerdo al programa de construcción.

⁴ Diagrama de rutas y señales



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE CÉDULA DE CONDUIT Y CABLE

- b. Ingeniero de proyecto

Asegurar el cumplimiento con este procedimiento y su envío de acuerdo al programa de construcción.

- c. Jefe de sección

Aprobará el plano de cédula de conduit y cable y asignará al personal que mantendrá al día el plano e indicará el personal responsable.

6.0 ACTIVIDADES GENERALES.

- a. Codificación.

El instrumento será identificado, por letra de acuerdo a la ISA, y se le asignará un número de acuerdo al número de área. Recuérdese que se tendrán letras descriptivas y finalmente con el número de lazo.

- b. Orden

- Al tener terminada el diagrama de rutas y señales se procede a llenar el cuadro del cédula de conduit y cable.
- Indicar el número de circuito partiendo del último instrumento (más alejado de campo), de acuerdo al diagrama de rutas y señales.
- Indicar el número del diagrama de rutas y señales.
- Establecer el origen (instrumento) a destino (cuarto de control, CCM, caja de conexiones, etc.). Por ejemplo de (LSH/L – 101) a (CCM).
- Indicar tamaño y cantidad del conduit. Esta longitud se mide del plano de rutas y señales, tomando en cuenta la escala del diagrama. La cantidad de conduit es del instrumento al final del otro circuito.
- Posteriormente se determina la cantidad de cable a partir del diagrama de rutas de señales desde el instrumento al cuarto de control o CCM.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE CÉDULA DE CONDUIT Y CABLE

- A continuación se determina la cantidad de accesorios. El tipo de accesorio depende de la clasificación de áreas².

7.0 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

El ingeniero de diseño deberá llenar éste documento primeramente con el no. de circuito. Posteriormente se llenarán las columnas de acuerdo con lo descrito en el punto anterior, este deberá ser revisado por el jefe de sección ó departamento, si este documento es corregido nuevamente, el ingeniero de diseño realizará dichos cambios al documento, con ayuda de un dibujante ó capturista de datos según sea el caso.

Posteriormente el jefe de proyecto deberá revisarlo.


8.0 FORMATOS.

- a. Cédula de conduit y cable.

CEDULA DE CONDUIT Y CABLE

C O N D U I T				C O N D U I T		C A B L E					A C C E S O R I O S						O B S E R V A C I O N E S		
CIRCUITO No.	No. DE PLANO	DE	A	DIAMETRO mm. (PULG.)	LONGITUD mts.	CALIBRE (AWG o MCM) No. DE CONDUCTORES				AISLAMIENTO TIPO	C O N D U L E T					REDUCCION B U S H I N G		TUERCA LINON	
						14 AWG	16 AWG	LONG. mts.	LONG. TOTAL mts.		"C"	"L"	"LL"	"LR"	"T"	"X"			CANT.
CI-E-LSH/L-101	A-103	LSH/L-101	CCM	19 (3/4)	8	4C	-	50	200	THW		2							
CI-E-LSH/L-102	A-103	LSH/L-102	CCM	19 (3/4)	15	4C	-	58	232	THW	1 (17) 2 (3/4)						2	1" x 3/4"	
CI-E-LSL/LSH-101, LSL/LSH-102	A-103	CI-E-LSL/LSH-101	CI-E-LSL/LSH-106,105	19 (3/4)	30	8C	-	-	-	-					1 (17)		3	1" x 3/4"	
CI-E-LSH/L-108	A-103	LSH/L-108	CCM	19 (3/4)	12	4C	-	29	116	THW	1 (17) 1 (3/4)						-	-	
CI-E-LSH/L-105	A-103	LSH/L-105	CCM	19 (3/4)	13	4C	-	27	108	THW	2 (17) 1 (3/4)						4	1" x 3/4"	
CI-E-LSL/LSH-106 LSL/LSH-105	A-103	CI-E-LSL/LSH-106	CI-E-LSL/LSH-101,102	19 (3/4)	4	8C	-	-	-	-					1 (17)		3	1" x 3/4"	
CI-E-PSH-101	A-103	PSH-101	CCM	19 (3/4)	8	2C	-	23	46	THW	2						4	1" x 3/4"	
CI-E-LSL/LSH-101, LSL/LSH-102, LSL/LSH-105, LSL/LSH-106, PSH-101	A-103	CI-E-LSH/L-105, 108	CCM	25 (1)	14	18C	-	-	-	-	3								
CI-F-AT-101	A-103	AT-101	TABLERO DE DISTRIBUCION (TD-01)	19 (3/4)	55	2C	-	55	110	THW	5								
CI-S-AT-101	A-103	AT-101	TABLERO DE CONTROL (TC-01)	19 (3/4)	55	-	1P	55	55	PVC	5								

REV	REVISIONES	PROCESO FECHA	CIVIL FECHA	MECANICO FECHA	ELECTRICO FECHA	INSTRUMENT. FECHA	CUENTE FECHA	REV	REVISIONES	PROCESO FECHA	CIVIL FECHA	MECANICO FECHA	ELECTRICO FECHA	INSTRUMENT. FECHA	CUENTE FECHA	No.	TITULO	PLANOS DE REFERENCIA	APROBADO POR	FIRMA	FECHA
1								3													


Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

UNAM

CEDULA DE CONDUIT Y CABLE
 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

PLANO No. **A-105**



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

3.7 LISTA DE MATERIAL ELÉCTRICO



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE LISTA DE MATERIAL ELÉCTRICO

1.0 OBJETIVO

Este documento servirá de base para el llenado de la lista de material eléctrico en el cual se indica el tipo de accesorio, tamaño y material. En otras palabras: es el documento que enlista los materiales eléctricos empleados en la ruta de señales de instrumentos y típicos de instalación eléctricos.

2.0 ALCANCE

Este documento se realizará de acuerdo a lo establecido en este procedimiento y con aprobación del jefe de sección y el ingeniero de proyecto. Debe de tenerse en cuenta que este documentos servirá de base para el control de la ingeniería, procuración y construcción por instrumento.

3.0 REFERENCIA

- a. Formato de lista de material eléctrico.

4.0 DEFINICIONES

- a. Lista de material de eléctrico

Condensado de materiales eléctrico requeridos para interconectar todos los instrumentos eléctricos y electrónicos a cuarto de control o CCM.

- b. Partida

Se anotará el número de partida.

- c. Cantidad

Se anotará la cantidad de del accesorio.

- d. Unidad

Las unidades utilizar son en piezas (PZA.) o metros (m).

- e. Tamaños

Anotar en la columna el tamaño del accesorio



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE LISTA DE MATERIAL ELÉCTRICO

f. Descripción

Se anotará en la columna la descripción del material y su material.

5.0 RESPONSABILIDAD

a. Gerente de proyecto

Asegurar el cumplimiento con este procedimiento y su envío de acuerdo al programa de construcción.

b. Ingeniero de proyecto

Transferir documentación externa para complementar el documento.

c. Jefe de sección

Aprobará el documento y asignará al personal que mantendrá al día la lista de material e indicará el personal responsable.

6.0 ACTIVIDADES GENERALES.

a. Codificación.

El documento será llenado en base al formato de lista de material eléctrico.

b. Orden

Al tener terminada los planos de rutas de señales, cédula de conduit y cable, y los típicos eléctricos se llenará este documento considerando un porcentaje adicional del 20% como sobre diseño para cable y el resto de material eléctrico de 10%.

7.0 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

El ingeniero de diseño deberá llenar éste documento cuando tenga terminado los documentos anteriormente mencionados, posteriormente se llenarán las columnas de acuerdo con lo descrito en el punto 4., este deberá ser revisado por el jefe de sección ó departamento, si este documento es corregido nuevamente, el ingeniero de diseño realizará dichos cambios al documento, con ayuda de un dibujante ó capturista de datos según sea el caso.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE LISTA DE MATERIAL ELÉCTRICO

Posteriormente el jefe de proyecto deberá revisarlo.

8.0 FORMATOS.

- a. Lista de material eléctrico



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
LISTA DE MATERIAL ELÉCTRICO

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
LISTA DE MATERIALES

CONDENSADO DE MATERIAL ELECTRICO
DE INSTRUMENTACION

PARTIDA	CANTIDAD	UNIDAD	TAMAÑO	DESCRIPCION
1	4	PZA	1/2" ø	CONECTOR RECTO PARA TUBO FLEXIBLE EN ALUMINIO LIBRE DE COBRE, SERIE LT-50, MARCA CROUSE-HINDS-DOMEX
2	20	PZA	3/4" ø	CONECTOR RECTO PARA TUBO FLEXIBLE EN ALUMINIO LIBRE DE COBRE, SERIE LT-75, MARCA CROUSE-HINDS-DOMEX
3	2	PZA	1/2" ø X 18"L	TUBO CONDUIT FLEXIBLE TIPO LIQUATITE
4	10	PZA	3/4" ø X 18"L	TUBO CONDUIT FLEXIBLE TIPO LIQUATITE
5	2	PZA	1/2" X 3/4"	REDUCCIÓN BUSHING, MARCA CROUSE-HINDS-DOMEX CAT. RE-21
6	18	PZA	1" X 3/4"	REDUCCIÓN BUSHING, MARCA CROUSE-HINDS-DOMEX CAT. RE-32
				CONDULET PARA ÁREAS NO PELIGROSAS USO INTEMPERIE SERIE OVALADA MCA CROUSE-HINDS-DOMEX o SIMILAR. CON TAPA CIEGA Y EMPAQUE CERRADO DE NEOPRENO MODELOS: CONDULET EMPAQUE TAPA CIEGA
7	7	PZA	3/4"	C-27 GASK-572-N 270-M3
8	11	PZA	3/4"	L-27 GASK-572-N 270-M3
9	8	PZA	1"	C-37 GASK-573-N 370-M3
10	2	PZA	1"	T-37 GASK-573-N 370-M3
				CABLE CONDUCTOR CALIBRE 14 AWG, CONDUCTOR DE CABLE CONCÉNTRICO DE COBRE SUAVE DE ACUERDO A NORMA Y NOM-J-10 Y U.L. 83, AISLAMIENTO DE PVC, NO PROPAGADOR DE INCENDIO, TEMPERATURA DE OPERACIÓN 90°C, 600 VOLTS, MARCA CONDUMEX ó SIMILAR, TIPO VINANEL 20002
11	290	MTS		COLOR BLANCO
12	290	MTS		COLOR NEGRO
				CABLE CONDUCTOR CON UN PAR TORCIDO CALIBRE 16 AWG CON AISLAMIENTO INDIVIDUAL Y MALLA PROTECTORA DE ALUMINIO DE 1.27 MILS, CADA CONDUCTOR DE 7 ALAMBRES DE COBRE CLASE B, ALAMBRE DE DRENE CALIBRE 18 AWG AISLAMIENTO GENERAL DE PVC PARA 105°C (U.L. 13) RESISTENTE AL FUEGO PARA UN RANGO DE 300 VOLTS. CON CERTIFICACIÓN U.L. MARCA DEKORON MODELO 1852-6860R ó SIMILAR
13	132	MTS		
				TUBERIA CONDUIT METÁLICA CED. 40 DE ACUERDO A NMX-B-208 ARTICULO 346 DE LA NOM-001-SEMP1994
14	220	MTS	3/4" ø	
15	15	MTS	1" ø	



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

3.8 PLANO DE LOCALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

CAPÍTULO 4

DOCUMENTOS DE PROCURACIÓN DE INSTRUMENTOS DEL ÁREA DE
INSTRUMENTACIÓN



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

4.1 PROCURACIÓN DE INSTRUMENTOS



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

PROCURACIÓN DE INSTRUMENTOS

Para facilitar la adquisición de los instrumentos es necesario elaborar una serie de documentos, algunos ellos son elaborados por la disciplina de instrumentación y otros por la disciplina de procura.

Las actividades de procura pueden definirse como todas aquellas tendientes a la adquisición de instrumentos y pueden ser ordenadas del siguiente modo:

- 1.- Elaboración de solicitud de cotización de equipo y materiales (requisición se darán dos ejemplos en el capítulo 4.2)
- 2.- Realización de concursos (recepción de cotización de proveedores). Por el departamento de procura.
- 3.- Elaboración de tablas comparativas (tabulaciones técnicas, se darán dos ejemplos en el capítulo 4.2) y dictamen de selección técnica.
- 4.-Elaboración de tablas comparativas (tabulaciones comerciales) y dictamen de selección comercial. Por el departamento de procura.
- 5.- Negociación y asignación de órdenes de compra (pedidos). Por el departamento de procura.
- 6.- Expedición aprobación de información de fabricante certificada.
- 7.- Inspección de equipos.
- 8.- Embarque y recepción de equipos.



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

4.2 ELABORACIÓN DE SOLICITUDES DE COTIZACIÓN DE INSTRUMENTOS (REQUISICIONES)



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS ELABORACIÓN DE SOLICITUDES DE COTIZACIÓN DE INSTRUMENTOS (REQUISICIONES)

REQUISICIÓN DE INSTRUMENTOS

La preparación de una requisición correcta, asegura el éxito de una compra

La requisición de los instrumentos corresponde a la especificación técnica del equipo o de los materiales que se elaboran por el grupo de ingeniería y que por conducto del jefe de diseño ó ingeniero de proyecto se envían al gerente de compras, para ser utilizadas como base de la solicitud de cotización o del pedido.

Esta requisición, incluye especificaciones técnicas, planos, catálogos etc., y en general toda la información necesaria para dejar perfectamente definido la instrumentación en cuestión.

Se pueden considerar dos tipos de requisiciones.

- 1.- Requisiciones de equipo.
- 2.- Requisiciones de materiales de rutina.

1.- Requisiciones de Equipo

Una requisición de materiales de equipo, debe contener como mínimo la siguiente información.

Hoja frontal donde se indique:

- Descripción del equipo
- Planta o Proyecto.
- Fecha de edición.
- Especificaciones particulares aprobadas (hojas de datos son parte integral de la requisición)
- Especificaciones generales de referencia (Anexar las especificaciones generales aprobadas, si aplica).
- Equipos que ampara la lista de materiales con: descripción, número de partida y cantidad.
- Dibujos de referencia y fabricante. Deberá tenerse especial cuidado al preparar la requisición en el siguiente punto:
En caso de edición, cambio o cancelación de equipo, deberá abrirse una nueva partida por la cantidad adicional y editar una revisión.
- Número de requisición y/o número de referencia.
- Número de páginas de que consta la requisición.
- Número de revisión en caso de que la haya.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ELABORACIÓN DE SOLICITUDES DE COTIZACIÓN DE INSTRUMENTOS
(REQUISICIONES)

2.- Requisición de materiales de rutina

Para la elaboración de la requisición de rutina, es necesario contar con la siguiente información:

- Especificaciones generales de construcción (civil, estructural, arquitectónico, tuberías, eléctrico e instrumentación.)
- Cantidad de materiales

3.- Edición de requisición.

La secuencia de edición de las requisiciones es la siguiente

- Editar una requisición preliminar cuando se tiene el 30 al 50% de la ingeniería elaborada.
- Revisar la requisición cuando se tiene el 100% de los planos terminados y aprobados: editarla con una revisión, indicando claramente las adiciones, trasposos y/o cancelaciones.

4.- Elaboración de requisición.

Las requisiciones, deberán ser elaboradas por el jefe grupo de la disciplina correspondiente y deberán ser aprobadas en el caso de las requisiciones de equipo, por el jefe de diseño y/o el ingeniero de proyecto y por el cliente.

Las requisiciones de materiales de rutina, deberán ser aprobadas por el jefe de diseño y/o el ingeniero de proyecto.

5.- Revisión de requisiciones.

- Hoja frontal.

En la hoja frontal, siempre se deberá indicar la revisión que se efectúa señalando las hojas o partidas afectadas, aun cuando la revisión se haga en las hojas interiores.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ELABORACIÓN DE SOLICITUDES DE COTIZACIÓN DE INSTRUMENTOS
(REQUISICIONES)

- Hojas interiores.

Siempre se deberá señalar la revisión en las hojas interiores afectadas y será coincidente con la hoja frontal.

- Sistema de revisiones.

Si se efectúa una revisión en alguna partida u hoja interior que no haya sufrido revisión alguna, la revisión deberá llevar el número consecutivo correspondiente que aparece en la hoja frontal de la requisición y la misma fecha, ya que la hoja frontal es la hoja de control de revisiones y nunca debe haber dos revisiones con el mismo número de revisión y fechas diferentes.

Se anexan dos requisiciones como ejemplo y son las siguientes:

No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
RE6106	Analizador de pH
RE6910	Indicador de análisis (instrumento receptor)



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
REQUISICIONES

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS REQUISICION ANALIZADOR DE pH				
Tipo de Orden: ANALIZADOR DE pH				
Cliente:		REQUISICIÓN NUMERO	REV.	
Descip. Proyecto:	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS	RE-8106		
Localización de la Planta:		Revisión Técnica: S		
Información Técnica Suficiente para:	SOLICITUD DE COTIZACION	No. Pedido:		
Porcentaje Acumulado del Total:	100%	Proveedor:		
Ref.	No. Identificación	Cantidad	Unidades	Material y Descripción
1	AFIAT-101	1	PZA	<p>TODOS LOS EQUIPOS DEBERÁN SER SUMINISTRADOS EN CUMPLIMIENTO CON LOS ESTÁNDARES Y ESPECIFICACIONES RELACIONADOS EN EL ÍNDICE DE ANEXOS A LA REQUISICIÓN INCLUIDOS EN ESTE PAQUETE DE REQUISICIÓN.</p> <p>ANALIZADOR DE PH TIPO IONIZACIÓN, ELECTRODO DE MEDICIÓN DE VIDRIO, ELECTRODO DE REFERENCIA GELATINIZADO CON DOBLE CUBIERTA DE CERÁMICA CON KCl, CONEXIÓN 1" NPT, CONEXIÓN ELÉCTRICA DE 1/2" NPTM, RANGO DE 0-14 PH, CABLE DE ELECTRODOS DE 5 METROS, MONTAJE DEL TRANSMISOR EN YUJO, SUMINISTRO ELÉCTRICO DE 120 VCA, CUBIERTA NEMA 4.</p> <p>NOTAS</p> <p>1.-PARTES DE REPUESTO ORIGINALES, NLEVAS NO RECONSTRUIDAS Y SUFICIENTES PARA MANTENER OPERANDO LA PLANTA EN FORMA CONTINUA DURANTE UN PERIODO MÍNIMO DE DOS AÑOS</p> <p>2.-EL PRECIO SE DESGLOSARA PARA CAJA EQUIPO O SERVICIO, INCLUYENDO LA PROYECTA.</p> <p>3.-EL PROVEEDOR DEBERÁ GARANTIZAR EL EQUIPO POR UN PERIODO DE 12 MESES DESPUES DEL ARRANQUE O 18 MESES DESPUES DE LA FECHA DE EMBARQUE LO QUE OCURRA PRIMERO</p> <p>4.-PARA MAYOR INFORMACIÓN REVISAR LA ESPECIFICACIÓN HD-P-8106 E INFORMACIÓN REQUERIDA POR EL PROVEEDOR (VENDOR DATA) VE-8106</p>
Originador		Teléfono		Aprobado Por
				Teléfono



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
REQUISICIONES

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
REQUISICIÓN
INDICADOR DE pH

Tipo de Orden: INDICADOR DE pH

Cliente:

Descripción Proyecto: PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

Localización de la Planta:

Información Técnica Suficiente para: SOLICITUD DE COTIZACIÓN

Porcentaje Acumulado del Total: 00%

REQUISICIÓN NÚMERO	REV.
RE-6910	

Revisión Técnica: SI

No. Pedido:

Proveedor:

Ref.	No. Identificación	Cantidad	Unidades	Material y Descripción
1	AI-101		PZA	<p>INDICADOR MINIATURA DE 3" x 6" RECTANGULAR COLOR DE LA CAJA ESTÁNDAR MONTAJE AL RAS, SUMINISTRO ELÉCTRICO 120 VCA, 60Hz, CUBIERTA PROTECTOR GENERAL. ELEMENTO RECEPTOR ELÉCTRICO, MATERIAL ESTÁNDAR DEL FABRICANTE RANGO DE ENTRADA 4.20 mA, CONEXIÓN TAEULLA TERMINAL, RANGO 0-14 pH</p> <p>NOTAS:</p> <p>1.-PARTES DE REFLESTO ORIGINALES, NUEVAS NO RECONSTRUIDAS Y SUFICIENTES PARA MANTENER OPERANDO LA PLANTA EN FORMA CONTINUA DURANTE UN PERIODO MÍNIMO DE DOS AÑOS</p> <p>2.-EL PRECIO SE DESGLOSARA PARA CADA EQUIPO O SERVICIO INCLUYENDO LA PROPOSITA</p> <p>3.-EL PROVEEDOR DEBERÁ GARANTIZAR EL EQUIPO POR UN PERIODO DE 12 MESES DESPUÉS DEL ARRANQUE O 13 MESES DESPUÉS DE LA FECHA DE EMBARQUE LO QUE OCURRA PRIMERO</p> <p>4.- PARA MAYOR INFORMACIÓN REVISAR LA ESPECIFICACIÓN HD-7-6918 E INFORMACIÓN REQUERIDA POR EL PROVEEDOR (VENDOR LISTA) VI-6418</p>
Originador		Telefono		Aprobado Por
				Telefono



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

4.3 ELABORACIÓN DE TABLAS COMPARATIVAS



**PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
ELABORACIÓN DE TABLAS COMPARATIVAS**

TABLAS COMPARATIVAS

Evaluación o Tabulación Técnica.- Documento en el cual se vacían características técnicas del equipo, servicio y/o material a comprar. Con el objetivo de comparar con las características técnicas de lo que cada proveedor ofrece en su cotización técnica se vacían los datos de cotización de los proveedores, indicando los siguientes puntos:

DA = DESVIACIÓN ACEPTABLE
S.C. = SI CUMPLE
N.C. = NO CUMPLE

Y además se especifica si el proveedor cumple o no, al final de la tabla.

Criterios de compra, serán como sigue:

- Abajo de 25000 pesos mexicanos, se requerirán 2 ofertas como mínimo, confirmación por fax es aceptable.
- Arriba de 25000 pesos mexicanos, se requerirán 3 ofertas como mínimo.
- Una declinación será considerado como oferta.

Las tablas comparativas aplicables son las siguientes:

No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
TC-6106	Analizador de pH
TC-6910	Indicador de análisis (instrumento receptor)



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



UNAM

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

4.4 ELABORACIÓN DE INFORMACIÓN REQUERIDA POR PROVEEDOR (VENDOR DATA)



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

ELABORACIÓN DE INFORMACIÓN REQUERIDA POR PROVEEDOR (VENDOR DATA)

INFORMACIÓN REQUERIDA POR PROVEEDOR

Estos datos son parte integral de la requisición, y debe contener:

- 1.- Número de dibujos solicitados y fecha en que se requieren
- 2.- Manuales de operación, curvas de operación, etc.
- 3.- Todos estos datos son conjuntados y presentados en la hoja Vendor Data Commitment la cual es parte integral de la requisición.

Se anexan un Vendor Data como ejemplo y es el siguiente:

No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
VE6106	Analizador de ph



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS
INFORMACIÓN REQUERIDA POR PROVEEDOR (VENDOR DATA)

INFORMACIÓN REQUERIDA DEL PROVEEDOR (VENDOR DATA COMMITMENT) ANALIZADOR DE pH							
CUESTIONARIO No. 1				ORDEN DE COMPRA No.			
No. DE VENDOR DATA VE6106				FECHA			
No. DE REQUISICIÓN RE6106				REV.			
1- ESTA FORMA DEBERA SER LLENADA COMPLETA, FIRMADA CON SUS COMENTARIOS, JUNTO CON SU OFERTA							
2- LAS DESCRIPCIONES ESPECIFICADAS ESTAN INDICADAS EN LAS HOJAS 2 DE DESCRIPCIÓN DE DOCUMENTOS. R = IMPRESIONES							
3- ARO = DESPUES DE LA RECEPCIÓN DE ORDENES, SEMANAS R = REPRODUCIBLES ARRD = DESPUES DE LA RECEPCIÓN DE LOS DIBUJOS REVISADOS, SEMANAS							
4- TODOS LOS DOCUMENTOS REMITIDOS "PARA REVISIÓN" DEBEN SER CERTIFICADOS POR EL PREVEEDOR							
C O D I G O	DESCRIPCIÓN DE DOCUMENTOS (LISTADOS EN ORDEN DE PRIORIDAD)	REQUERIMIENTOS DE DATOS DATOS PARA COMPLETAR POR EL VENDEADOR PARA DOCUMENTOS CHECADOS EN LA COLUMNA DE " REQUER "					
		PARA REVISION			PARA INFORMACIÓN / FINAL		
		REQUER.	COPIAS 'P' 'O' 'R'	ARO	REQUER.	COPIAS 'P' 'O' 'R'	ARRD
EL-1	PROGRAMA DE FABRICACIÓN	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-2	LISTA DE DIBUJOS GENERALES	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-3	DIBUJOS DE DESPIECE CON IDENTIFICACIÓN DE No. DE PARTES	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-4	DIBUJOS DE SECCIONES TRANSVERSALES	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-5	REPORTES DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-6	DIBUJOS ESQUEMATICOS (ELECTRICOS Y DE CONTROL)	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-7	LISTA DE PARTES DE REPUESTO PARA DOS AÑOS DE OPERACIÓN	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-8	MANUALES DE INSTRUCCIONES, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y DE MANTENIMIENTO	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-9	LIBRO DE DOCUMENTO DE AUDITORIA DE CALIDAD				10	6-1	3
EL-10	DIBUJOS DE CONSTRUCCIÓN APROBADOS Y/O CERTIFICADOS	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-11	CERTIFICADO DE CALIDAD DE PARTES O ACCESORIOS	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-12	CATALOGO DE LOS EQUIPOS SUMINISTRADOS	5	4-1	1	10	6-1	3
EL-13	LISTA DE PARTES DE REPUESTO PARA EL ARRANQUE	5	4-1	1	10	6-1	3

CERTIFICADO POR
VENDEDOR



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- 1.- Se cumplió satisfactoriamente el objetivo de establecer una metodología para la elaboración de los documentos para la ingeniería básica, detalle y procura en el área de instrumentación y control en una planta de tratamiento de agua por medio de digestores anaerobio y aerobio.
- 2.- Nuestra formación académica como ingeniero químico en el área de instrumentación y control es muy escasa, únicamente se vio algo somero en ingeniería de proyectos. Afortunadamente el ingeniero químico tiene una gran ventaja con respecto a otras ingenierías (por ejemplo el eléctrico, electrónico, mecánico, etc.) en el área de instrumentación, por que tenemos la visión de comprender con gran facilidad el proceso y condiciones de operación.
- 3.- Cuando termine la carrera y empecé a trabajar en el área de instrumentación es como volver a empezar de cero, si tenía nociones de cálculo de válvulas de control y seguridad e instrumentar un DTI pero no aplicado a la industria, casos reales. La mayoría de los conocimientos adquiridos son teorías y no prácticas, uno no conoce normas, procedimientos, tecnología de punta por lo que hay que estudiar mucho para estar al corriente
- 4.- Los principales problemas que uno enfrenta es el calcular elementos primarios de medición, seleccionar y especificar los instrumentos, falta de conocimientos de alambrado, los cuales nunca se vieron en el área de la ingeniería en las universidades. Como la instrumentación es una disciplina formativa después de la carrera es indispensable tener conocimientos de electrónica y electricidad. Empezar de cero a un nuevo campo que es la instrumentación y control de procesos industriales es difícil, pero con constancia y empeño se asegura el éxito en este trabajo tan apasionado.
- 5.- El área de instrumentación tiene un excelente campo de desarrollo y aplicación, además nuestro trabajo es muy apreciado en las firmas de ingeniería.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- N. Maritza Rojas Vargas
Luis R. Leal de la Cruz
Tesis "Participación del ingeniero químico dentro de proyectos de plantas industriales"
- 2.- Petróleos Mexicanos
Canalización eléctrica y telefónica subterránea NORMA: No. 2.225.01
- 3.- General Specification GS-I001
Instruments
- 4.- General Specification GS-I009
Instrument panel
- 5.- Petróleos Mexicanos
Instrumentos y dispositivos de control (parte II) NORMA: No. 2.618.02
- 6.- Process instrumentation terminology
ANSI / ISA 51.1 1979 (R19993)
American national standard
- 7.- Transmission systems
API recommended practice 552
First edition, October 1994
- 8.- Russel H. Babcock
Instrumentación y control en el tratamiento de aguas potables, industriales y de desecho.
Editorial Limusa-Wiley, S.A.
México 1971
- 9.- George Tchobanoglous
Franklin L. Burton
Ingeniería de aguas residuales
Tratamiento, vertido y reutilización Vol. I
Metcalf & Hedí, Inc.
Mc Graw-Hill 1996
- 10.-Joseph F. Mcpartland
Brian J. Mcpartland
National electrical code handbook



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS

BIBLIOGRAFÍA

- 11.- W. G. Andrew
Applied instrumentation in the process industries Vol. I