

**RED GENERAL DE RIEGO  
PARQUE CENTRAL  
ZONA "C"  
SAN PEDRO GARZA GARCIA  
MONTERREY, NVO. LEON.**

**MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO  
EQUIPAMIENTO MECANICO DE BOMBEO**

Colonia Fuentes del Valle  
Municipio San Pedro Garza García  
Monterrey Nvo. León.

**Diciembre 2019**

**Elaboro:  
Ing. José Luis Falcón Flores  
Ced. Prof. 2100673**

## ÍNDICE:

I.- Localización.

II.- Generalidades.

III.- Normatividad aplicable.

IV.- Descripción del proyecto.

V.- Desarrollo de planos

VI.- Arreglo electromecánico de bombeo.

VII.- Selección del equipo.

## I.- Localización.

La zona "C", del Parque Central San Pedro Garza García, se localiza entre las calles Vía Valeria, Av. Fuentes del Valle y 1A de Monte Palatino, Municipio San Pedro Garza García, Monterrey Nvo. León.



## II. Generalidades.

El proyecto consiste básicamente en desarrollar el proyecto ejecutivo del equipamiento mecánico del bombeo para la red general de riego, del Parque Central San Pedro Garza García, Monterrey Nuevo León.

### III. Normatividad Aplicable.

Para el diseño del proyecto ejecutivo electromecánico de bombeo, se deberán tener en cuenta las siguientes normas, federales y locales aplicables:

- Normas de diseño de Agua potable y Sanitario de la Comisión del Nacional del Agua (CNA)
- Normas Técnicas Complementarias para Instalaciones de Abastecimiento de Agua potable y Drenaje.
- Normas Técnicas Complementarias para la Construcción.
- Norma de Diseño de Ingeniería en Instalaciones Hidráulica Sanitaria y Especiales, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Cuando el proveedor de un equipo ó el Licitador de una tecnología no utilicen las normas y reglamentos anteriormente mencionados, deberá probar que sus códigos y normas, son iguales ó superiores a los enlistados.

Todas las instalaciones de riego diseñadas en el proyecto y en el caso donde aplique, deberán sujetarse a los requisitos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones que emanen de los documentos mencionados anteriormente.

### IV. Descripción del proyecto.

De acuerdo al diseño arquitectónico del Parque se dividirá en cuatro zonas la zona C, contara con zona de juegos infantiles, edificio de servicios, anfiteatro, explanada verde parque canino, trota pista, ciclo vía, así como un lago artificial donde se tomara agua para la red de riego de las cuatro zonas más el llenado de una cisterna de la zona B, esto será por medio de un equipo hidroneumático, el cuarto de bombeo será subterráneo y se localizara entre la plaza 1 y 2 del lago.

Se tendrá un equipo hidroneumático que cumpla con la carga y gasto necesario para el buen funcionamiento del sistema de altura de los aspersores, el hidroneumático se diseñó con el máximo gasto que puede tener una de las cuatro zonas y la zona con mayor demanda de flujo es la zona C.

Las tuberías y conexiones a utilizar serán de acero soldable y sin costura también se tendrán conexiones de Fo. Fo.

## V. Desarrollo de planos.

### A. Generalidades

1. Los dibujos se elaborarán en base a éstas especificaciones y a la información proporcionada por el propietario, proveedores y otros departamentos, etc., estos dibujos detallarán solamente lo necesario para ser usados conjuntamente con especificaciones y dibujos de fabricante para la ejecución completa y correcta de todo el trabajo de construcción.
2. La representación de equipos, conexiones, ruta de tuberías, y obras complementarias, etc., es esquemática y por lo tanto no es exacta su localización, a menos que se acoten o se indiquen coordenadas de acuerdo a las redacciones necesarias en español.
3. Todo plano debe contener croquis de localización del área en cuestión de preferencia en la parte superior derecha y de acuerdo a planos arquitectónicos.
4. Siempre que sea conveniente, se utilizarán archivos electrónicos de dibujos de otros departamentos o áreas para la elaboración de los planos electromecánicos.

### B. Tipos de Planos

#### 1. Planos Generales

- a. Arreglo mecánico (ZC-IR- 04)

## VI. Arreglo electromecánico de bombeo.

El diseño electromecánico esta en base a la propuesta arquitectónica del parque, a sus cuatro zonas y para el sistema de altura que se quiere realizar. Para el propósito de la selección del equipo, se contara con el gasto de mayor demanda de las cuatro zonas, y así se tendrá un solo equipo que pueda bastecer a cada una de las zonas, de acuerdo a una programación de que zona se regara primero y luego la otra:

| ZONA   | Area regable m <sup>2</sup> | Dotacion 4.5 lt/m <sup>2</sup> | GASTO Its  | GASTO ASPERSORES LPS | EQUIPO FUNCIONA SEGUNDO | EQUIPO FUNCIONA MINUTOS |
|--------|-----------------------------|--------------------------------|------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| ZONA A | 13,187                      |                                | 59,341.50  | 24.34                | 2437.58                 | 41                      |
| ZONA B | 1,136                       |                                | 5,112.00   | 1.26                 | 4071.50                 | 68                      |
| ZONA C | 22,247                      |                                | 100,111.50 | 39.80                | 2515.36                 | 42                      |
| ZONA D | 20,762                      |                                | 93,429.00  | 23.25                | 4018.93                 | 67                      |

De acuerdo a la tabla la zona de mayor demanda es la zona C.

### A. Determinación de gastos

Para la determinación de gastos y diámetros de la red, se determinaron las áreas y la dotación que se proporciona a parques y jardines en la ciudad de monterrey la cual es de 3.8 a 4.5 l/m<sup>2</sup> cada tercer día, por los siguientes se tiene:

Superficie a regar en la zona C de 22,247 m<sup>2</sup>  
Dotación de riego de 4.5 l/m<sup>2</sup>  
Volumen de riego de 100,111.50 lts. ~ 100.11 m<sup>3</sup>

De acuerdo al número de aspersores que se coloquen y a sus especificaciones de operación darán un caudal y este entre el volumen de riego que se tiene nos proporcionara el gasto que se tiene que bombear a la red y el tiempo que duraría en regar la zona C.

| ESPECIFI. ASPERSORES ZONA C | No. | Presion<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Caudal<br>m <sup>3</sup> /hr | Caudal<br>lps | Caudal por<br>tipo aspersor<br>lps |
|-----------------------------|-----|----------------------------------|------------------------------|---------------|------------------------------------|
| 8005-SS-NP-26 R-24 A 360°   | 7   | 5.61                             | 7.14                         | 1.98          | 13.86                              |
| 8005-SS-NP-26 R-24 A 180°   | 6   | 5.61                             | 7.14                         | 1.98          | 11.88                              |
| 8005-SS-NP-26 R-24 A 225°   | 1   | 5.61                             | 7.14                         | 1.98          | 1.98                               |
| 8005-SS-NP-16 R-20 A 180°   | 9   | 5.61                             | 4.22                         | 1.17          | 10.53                              |
| 8005-SS-NP-4 R-11.90 A 180° | 5   | 5.61                             | 1.13                         | 0.31          | 1.55                               |
| TOTAL                       | 28  |                                  |                              |               | 39.80                              |

El gasto a bombear para la zona C es de 39.80 lps  
El tiempo de bombeo es

Volumen de riego / caudal de aspersores

100,111.50 lts / 39.80 lps = 2515.36 seg. = 42 minutos


## VII. Selección del equipo.


El Arreglo mecánico deberá cumplir con el gasto y la carga que requiere el sistema. Para el dimensionamiento del equipo se recurrió a la ayuda del programa Excel donde se programó una hoja de cálculo. Donde se muestran los resultados

|   |  |                  |                     |
|---|--|------------------|---------------------|
|   |  | <b>notemx</b>    |                     |
| <b>PARQUE CENTRAL SAN PEDRO</b>   |  |                  |                     |
| <b>CALCULO BOMBEO DE RIEGO</b>  |  |                  |                     |
| <b>BOMBEO DE AGUA TRATADA DEL VASO REGULADOR A RED DE RIEGO</b>                   |  |                  |                     |
| <b>PROPUESTA: EQUIPO HIDRONEUMATICO DE VELOCIDAD VARIABLE Y PRESION CONSTANTE</b> |  |                  |                     |
| <b>DICIEMBRE 2019</b>   |  |                  |                     |
| <b>CALCULO DE CARGA DINAMICA TOTAL</b>  |  |                  |                     |
| <b>DATOS</b>  | La propuesta contempla utilizar hidroneumatico duplex, con velocidad variable y alternando las bombas, manejar cada una el 100% del gasto. |                  |                     |
| GASTO DE BOMBEO   |  | $Q_{MAX.INST}$   | 40.00 L/S           |
|   |  |                  | 634.01 GPM          |
| COEFICIENTE DE FRICCION   | Tubería de PAD   |                  | 0.009               |
|   | Tubería de fierro  |                  | 0.014               |
| NUMERO TOTAL DE BOMBAS:   | UNA FUNCIONANDO Y UNA DE ALTERNANCIA   |                  | 1 BOMBAS            |
| GASTO POR BOMBA   |  |                  | 40.00 L/S           |
|   |  |                  | 634.01 GPM          |
| <b>CARGA ESTATICA (H<sub>E</sub>)</b>   |  |                  |                     |
| Vaso regulador (carcamo)  |  |                  |                     |
| Elevación Terreno   |  | CT =             | 586.00 M. S. N. M   |
| Elevacion plantilla   |  | CP =             | 582.70 M. S. N. M   |
| Descarga a aspersor mas desfavorable  |  |                  |                     |
| Elevación Terreno   |  | CT =             | 587.00 M. S. N. M   |
| Elevacion plantilla   |  | CP =             | 657.00 M. S. N. M   |
| Desnivel  |  | H <sub>E</sub> = | <b>3.300 m</b>      |
| <b>CALCULO DEL DIAMETRO DE SUCCION</b>  |  |                  |                     |
| Gasto   |  | Q =              | <b>40.00</b> l/s    |
| Velocidad recomendable  |  | V <sub>R</sub> = | <b>1.800</b> m/s    |
| Diámetro calculado  |  | D <sub>s</sub> = | <b>0.168</b> m      |
|   |  | D <sub>s</sub> = | <b>6.622</b> pulg.  |
| Diametro Propuesto  |  | D <sub>p</sub> = | <b>0.203</b> m      |
|   |  | D <sub>p</sub> = | <b>8.000</b> pulg.  |
| <b>CALCULO DEL DIAMETRO DE DESCARGA</b>   |  |                  |                     |
| Gasto   |  | Q =              | <b>40.000</b> l/s   |
| Velocidad recomendable  |  | V <sub>R</sub> = | <b>2.500</b> m/s    |
| Diámetro  |  | D <sub>s</sub> = | <b>0.143</b> m      |
|   |  | D <sub>s</sub> = | <b>5.619</b> Pulg.  |
| Diametro Propuesto  |  | D <sub>p</sub> = | <b>0.254</b> m      |
|   |  | D <sub>p</sub> = | <b>10.000</b> Pulg. |

| <b>notle<sub>mx</sub></b>   |       |        |       |        |        |                |
|---|-------|--------|-------|--------|--------|----------------|
| <b>PARQUE CENTRAL SAN PEDRO</b>   |       |        |       |        |        |                |
| <b>CALCULO BOMBEO DE RIEGO</b>  |       |        |       |        |        |                |
| <b>BOMBEO DE AGUA TRATADA DEL VASO REGULADOR A RED DE RIEGO</b>                   |       |        |       |        |        |                |
| <b>PROPUESTA: EQUIPO HIDRONEUMATICO DE VELOCIDAD VARIABLE Y PRESION CONSTANTE</b> |       |        |       |        |        |                |
| <b>DICIEMBRE 2019</b>   |       |        |       |        |        |                |
| <b>PERDIDAS</b>   |       |        |       |        |        |                |
| <b>1 Hfs SUCCION DE BOMBA</b>   |       |        |       |        |        |                |
| D propuesto   |       |        | 6.000 | pulg.  | 0.1524 | m              |
| A   |       |        |       |        | 0.0182 | m <sup>2</sup> |
| V   |       |        |       |        | 2.1928 | m/s            |
| hv  |       |        |       |        | 0.2452 | m              |
| <b>ARREGLO HIDRAULICO EN SUCCION</b>  |       |        |       |        |        |                |
| DESCRIPCION   |       |        |       | PIEZAS | K      | Hfd            |
| Filtro de pie (6")Ø   |       |        |       | 1      | 8.00   | 1.961 m        |
| Longitud de tubería (8")Ø   | 7.300 | m      |       |        |        | 0.000 m        |
| Codo de 45° 200 mm (8")Ø  |       |        |       | 2      | 0.57   | 0.279 m        |
| Carrete de 200 mm (8")Ø   | 1.000 | m      |       |        |        | 0.000 m        |
| Ampliación 150 x 200 mm (6" x 8")Ø  | Ø =   | 12.845 |       | 1      | 0.32   | 0.049 m        |
| <b>hfd arreglo</b>  |       |        |       |        |        | <b>2.290 m</b> |
| <b>2 Hfd DESCARGA DE LA BOMBA</b>   |       |        |       |        |        |                |
| D <sub>1</sub> (salida bomba)   |       |        | 6     | pulg.  | 0.1524 | m              |
| A <sub>1</sub>  |       |        |       |        | 0.0182 | m <sup>2</sup> |
| V <sub>1</sub>  |       |        |       |        | 2.1928 | m/s            |
| hv <sub>1</sub>   |       |        |       |        | 0.2452 | m              |
| D <sub>2</sub> (ensanchamiento)   |       |        | 10    | pulg.  | 0.2540 | m              |
| A <sub>2</sub>  |       |        |       |        | 0.0507 | m <sup>2</sup> |
| V <sub>2</sub>  |       |        |       |        | 0.7894 | m/s            |
| hv <sub>2</sub>   |       |        |       |        | 0.0317 | m              |
| <b>ARREGLO HIDRAULICO EN DESCARGA DE LA BOMBA</b>                                 |       |        |       |        |        |                |
| DESCRIPCION   |       |        |       | PIEZAS | K      | Hfd            |
| SALIDA DE LA BOMBA  |       |        |       |        |        |                |
| Ampliación -- x -- mm (-- x --)Ø  | Ø =   | 51.783 |       | 0      | 0.32   | 0.000 m        |
| Carrete de 150 mm (6")Ø   | 1.000 | m      |       |        |        | 0.000 m        |
| Yee 150 x 25 mm (6" x 1")Ø  |       |        |       | 1      | 0.26   | 0.008 m        |
| Válvula check (6")Ø   |       |        |       | 1      | 1.20   | 0.038 m        |
| Válvula de mariposa (6")Ø   |       |        |       | 1      | 1.00   | 0.032 m        |
| Carrete de 150 mm (6")Ø   | 1.000 | m      |       |        |        | 0.000 m        |
| Codo de 45°x --mm (--)-Ø  |       |        |       |        | 0.19   | 0.000 m        |
| Longitud de tubería 150 mm (6")Ø  | 0.500 | m      |       |        |        | 0.000 m        |
| Incorporación a múltiple de bombeo  |       |        |       | 1      | 0.37   | 0.012 m        |



|  |                                     |   |        |       |                       |
|---|-------------------------------------|---|--------|-------|-----------------------|
| <b>PARQUE CENTRAL SAN PEDRO</b>   |                                     |   |        |       |                       |
| <b>CALCULO BOMBEO DE RIEGO</b>  |                                     |   |        |       |                       |
| <b>BOMBEO DE AGUA TRATADA DEL VASO REGULADOR A RED DE RIEGO</b>                     |                                     |   |        |       |                       |
| <b>PROPUESTA: EQUIPO HIDRONEUMATICO DE VELOCIDAD VARIABLE Y PRESION CONSTANTE</b>   |                                     |   |        |       |                       |
| <b>DICIEMBRE 2019</b>   |                                     |   |        |       |                       |
| <b>MULTIPLE DE BOMBEO</b>   |                                     |   |        |       |                       |
| Longitud de tubería 250 mm (10")Ø   | 5.000                               | m |        |       | 3.477 m               |
| Codo de 90°x -- mm (-- )Ø   |                                     |   | 0      | 0.19  | 0.000 m               |
| Longitud de tubería 250 mm (10")Ø   | 0.250                               | m |        |       | 0.004 m               |
| Codo de 45°x -- mm (-- )Ø   |                                     |   | 0      | 0.19  | 0.000 m               |
| Longitud de tubería 100 mm (4")Ø  | 1.200                               | m |        |       | 0.021 m               |
| <b>hfd arreglo</b>  |                                     |   |        |       | <b>3.592 m</b>        |
| <b>4 hfd CONDUCCION</b> (Ver Memoria de Cálculos de la red de distribución)         |                                     |   |        |       |                       |
| D conduccion  |                                     |   | 10     | pulg  | 0.254 m               |
| Material  | Poliétileno de Alta Densidad (PEAD) |   |        |       |                       |
| Rugosidad de Manning  |                                     |   |        |       | 0.009                 |
| Longitud de conduccion  | 45.00                               | m |        |       | 0.000 m               |
| Hf conduccion   |                                     |   |        |       | 0.120 m               |
| Hf locales (5% Hf conduccion)   | 0.05                                |   |        |       | 0.006 m               |
| <b>Hf totales en conduccion</b>   |                                     |   |        |       | <b>0.126 m</b>        |
| <b>5 DESCARGA</b>   |                                     |   |        |       |                       |
| Ddescarga   |                                     |   | 10     | pulg. | 0.2540 m              |
| Adescarga   |                                     |   |        |       | 0.0507 m <sup>2</sup> |
| Vdescarga   |                                     |   |        |       | 0.7894 m/s            |
| hvdscarga   |                                     |   |        |       | 0.0317 m              |
| <b>ARREGLO HIDRAULICO EN DESCARGA A CUARTO DE FILTROS</b>                           |                                     |   |        |       |                       |
| DESCRIPCION   |                                     |   | PIEZAS | K     | Hfd                   |
|   |                                     |   | 0      | 0.38  | 0.000 m               |
|   |                                     |   | 0      | 0.14  | 0.000 m               |
|   |                                     |   | 0      | 1.70  | 0.000 m               |
|   |                                     |   | 0      | 0.50  | 0.000 m               |
|   |                                     |   |        |       | 0.000 m               |
| <b>hfd arreglo</b>  |                                     |   |        |       | <b>0.000 m</b>        |
| <b>PERDIDA DE CARGA TOTAL</b>   |                                     |   |        |       | <b>9.308 m</b>        |
| <b>CARGA DE VELOCIDAD</b>   |                                     |   |        |       | <b>0.0317 m</b>       |
| <b>CARGA ULTIMA</b>   |                                     |   |        |       | <b>70.000 m</b>       |
| <b>CARGA DINAMICA TOTAL</b>   |                                     |   |        |       | <b>79.339 m</b>       |
|   |                                     |   |        |       | <b>260.30 PIES</b>    |

|   |  |                     |          |
|---|--|---------------------|----------|
|    |  |                     |          |
| <b>PARQUE CENTRAL SAN PEDRO</b>   |  |                     |          |
| <b>CALCULO BOMBEO DE RIEGO</b>  |  |                     |          |
| <b>BOMBEO DE AGUA TRATADA DEL VASO REGULADOR A RED DE RIEGO</b>   |  |                     |          |
| <b>PROPUESTA: EQUIPO HIDRONEUMATICO DE VELOCIDAD VARIABLE Y PRESION CONSTANTE</b>   |  |                     |          |
| <b>DICIEMBRE 2019</b>   |  |                     |          |
| <b>RESUMEN</b>  |  |                     |          |
| <b>SISTEMA</b>  |  |                     |          |
| El sistema de operacion contempla el bombeo directo a la red de riego, se construira el arreglo que tendra un gasto de 40 lps, se requiere tener como minimo en la descarga 115 psi, para funcionamiento de los aspersores. |  |                     |          |
| <b>GASTOS</b>   |  |                     |          |
| GASTO MAXIMO INSTANTANEO ( $Q_{MAX.Inst.}$ )  |  | 40.00               | l/s      |
| <b>BOMBEO</b>   |  |                     |          |
| No. DE BOMBAS   |  | 1                   | Unidades |
| GASTO POR BOMBA   |  | 40.00               | l/s      |
|   |  | 634.08              | GPM      |
| BOMBAS EN OPERACION   |  | 1                   | Unidades |
| BOMBAS ALTERNA  |  | 1                   | Unidades |
| GASTO MAXIMO DE BOMBEO  |  | 40.00               | l/s      |
|   |  | 634.08              | GPM      |
| CARGA DE BOMBEO (m.c.a.)  |  | 79.34               | m.c.a.   |
|   |  | 260.3               | pies     |
| <b>EQUIPOS DE BOMBEO (Propuestos)</b>   |  |                     |          |
| MARCA   |  | MEJORADA            |          |
| MODELO  |  | VF2EFA10460EP440V2G |          |
| VELOCIDAD   |  | 3500                | RPM      |
| DIAMETRO DEL IMPULSOR   |  | 16.5                | Pulg     |
| EFICIENCIA  |  | 56                  | %        |
| POTENCIA (Teórica)  |  | 60                  | HP       |
| GASTO   |  | 40.00               | l/s      |
|   |  | 634.08              | GPM      |
| DIAM. DE ENTRADA  |  | 0.1524              | mm       |
|   |  | 6                   | Pulg.    |
| DIAM. DE DESCARGA   |  | 0.1524              | mm       |
|   |  | 6                   | Pulg.    |

Guadalajara, Jal. 29 de Noviembre del 2019  
Cotización No. 45851

**NOLTE DE MEXICO, S.A. DE C.V.**

INSURGENTES SUR NAPOLES Ciudad de México  
Mexico 03810 01 55 437000 ARQ. JAVIER RICO,  
javier.rico@notemex.com  
joseluis.falcon@notemx.com

Estimado JOSE LUIS FALCON,

En atención a su solicitud de cotización presento a su consideración lo siguiente:

**EQUIPO DE BOMBEO DE VELOCIDAD VARIABLE Y PRESION CONSTANTE MARCA  
BM LINEA "PRESURIZADOR EM"  
MODELO VF2EFA10460EP440V2G ISO9002-2008**

**2400 LPM @ 115 PSI**



**foto genérica**

2 Bomba(s) eléctrica(s) centrífuga(s) de caracol marca BM modelo A104 radialmente partida(s) de un solo paso, impulsor de HIERRO GRIS NODULAR CERRADO, sello mecánico, voluta auto purgable de HIERRO HIERRO GRIS con succión BRIDADA de "6 y descarga BRIDADA de "6, válvula de purga de 1/8" NPT de latón. Acoplada(s) directamente a motor eléctrico marca trifásico 60 HP, 2 POLOS 3,500 RPM, 440 volts CA, 60 ciclos, brida C. Factor de Servicio 1.15 y Aislamiento clase F.

2 Control de velocidad variable, con tecnología IGBT, DSP, programa de control con PID, con protecciones por bajo y alto voltaje, corto circuito, sobrecarga y funcionamiento en seco, control en caja enfriado por agua, Pantalla de cristal líquido para información de operación y fallas, censado de presión con transductor de presión piezométrico, señal analógica de 0 a 10 v. Patente registrada IMPI No. 276813 y No. 276807.

2 Cabezal DE ACOPLAMIENTO A BOMBA, EN HIERRO GRIS, BRIDADO Y SOPORTE PARA MODULO DE CONTROL de descarga y módulo de control de una sola pieza en hierro gris con descarga de 10" BRIDADA.

2 Tanque precargado con capacidad de 10 Galones. Tanque modulador de presión de capacidad total, con diafragma que impide el contacto del agua con el aire, evitando la pérdida de este en el agua. Como el agua nunca está en contacto con el tanque se evita la corrosión, dándole una larga vida a este y siendo completamente higiénico. El tanque ayuda a mantener la línea presurizada cuando la bomba no esta en funcionamiento.

Base chasis para integrar todos los elementos.

Manual de instalación y operación.

**VENTAJAS Y BENEFICIOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CONSTANTE  
"PRESURIZADOR EM"**

Equipo de bombeo compacto, totalmente integrado.

Bajo consumo de corriente eléctrica.

Muy eficiente, libre de mantenimiento.

Muy fácil de instalar.

No requiere de ajustes o calibración.

Precio muy accesible.