****

1. **UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**
2. **PROYECTO CAMPUS NUEVA GRANADA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **DISEÑOS Y ESTUDIOS TÉCNICOS DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS DE CAMPUS SEGUNDA FASE, EN LO REFERENTE AL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL (AJUSTADO A LA NSR-10) DISEÑO Y CÁLCULO ELÉCTRICO, DISEÑO Y CÁLCULO HIDROSANITARIO, DISEÑO Y CÁLCULO DE CONECTIVIDAD, VOZ, DATOS, VIDEO Y SEGURIDAD, DISEÑO DE MOBILIARIO, ESPECIFICACIONES, CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO CON ACOMPAÑAMIENTO PARA EL TRÁMITE Y LA OBTENCIÓN DE LA LICENCIA Y DE LOS PERMISOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO EN EL CAMPUS NUEVA GRANADA EN CAJICÁ** | 1. Codificación: 2. **CDELF-MEMORIAS-RED** 3. **DE SUMINISTRO** | |
| 1. Número de Páginas: 2. **14** | 1. Revisión No: 2. **1** |
| 1. Fecha de Emisión: 2. **Febrero de 2017** | |
| 1. Nombre: 2. **Informe Memorias de Cálculo. Red Hidrosanitaria. Edificio de Laboratorio Fase 2** | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Elaborado por:**  **Dana Carolina Agudelo C.**  **CONTRATISTA HIDRAULICA**  **DICONSULTORIA** | **Revisado por:**  **Holger Peña Córdoba.**  **Director de Proyecto**  **DICONSULTORIA** | **Aprobado por:**  **Henry Sánchez R.**  **Gerente técnico**  **DICONSULTORIA** |

1. **Control de Cambios**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Razones del cambio** | 1. **Cambio a la revisión #** | 1. **Fecha de emisión** |
| * Versión inicial | 1. 0 | 1. Enero de 2017 |
| * Versión No 1 | 1. 1 | 1. Febrero de 2017 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Informe Memorias de Cálculo. Red Hidrosanitaria. Edificio de Laboratorio Fase 2** | | |
| Codificación:  **CDELF-MEMORIAS-RED HIDROSANITARIA** | Revisión No:  1 | Fecha de Emisión:  Febrero de 2017 |

|  |  |
| --- | --- |
| Logo Dico 2008 PEQUEÑO.JPG | DICONSULTORIA S. A. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elaboró | Revisó | Aprobó |
| Dana Carolina Agudelo | Holger Peña | Henry Sánchez R. |

# TABLA DE CONTENIDO

[1 TABLA DE CONTENIDO 4](#_Toc472963116)

[2 GENERALIDADES 5](#_Toc472963117)

[2.1 Localización 5](#_Toc472963118)

[2.2 Bases técnicas 5](#_Toc472963119)

[2.3 Tipo de edificación 5](#_Toc472963120)

[3 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO DE LA RED DE HIDROSANITARIA 5](#_Toc472963121)

[3.1 Red general Suministro de Agua Potable. 5](#_Toc472963122)

[3.2 Tanque de reserva de agua potable. 8](#_Toc472963123)

[4 MEMORIA DE CALCULO RED DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE 8](#_Toc472963124)

[4.1 Calculo volumen de almacenamiento y acometida de agua potable. 8](#_Toc472963125)

[4.2 Red de distribución de agua potable. 10](#_Toc472963126)

[4.3 Equipo de Bombeo. 11](#_Toc472963127)

# GENERALIDADES

## Localización

El edificio de Laboratorio II del Campus de la Universidad Militar Nueva Granadas (UMNG), se encuentra ubicado en el municipio de Cajicá, Cundinamarca.

## Bases técnicas

El diseño del proyecto cumple con la normatividad vigente dispuesta para instalaciones hidrosanitarias, NTC 1500 Norma técnica Colombiana, Código Colombiano de Fontanería y el Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico-RAS 2000.

## Tipo de edificación

La edificación está conformada por 3 niveles con construcción tipo convencional (Aporticado). El nivel 1 cuenta con ocho laboratorios, oficinas administrativas, baterías de baños, zonas de aseo y zonas técnicas. El nivel 2 cuenta ocho laboratorios, oficina de administración y cubierta transitable. En el tercer nivel se encuentra la cubierta transitada.

La tubería instalada ira enterrada, a la vista o dentro de cielo raso cuyo material será PVC-P para la red de suministro de agua potable, abarcando diámetros entre la ½” y 3”, contara con equipos supresores de ariete y filtros para garantizar su adecuado funcionamiento.

A continuación se expondrán los principios básicos para la definición de los parámetros de diseño recomendados de acuerdo a la normatividad aplicable, NTC 1500 y el Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico-RAS 2000 en su capítulo D.

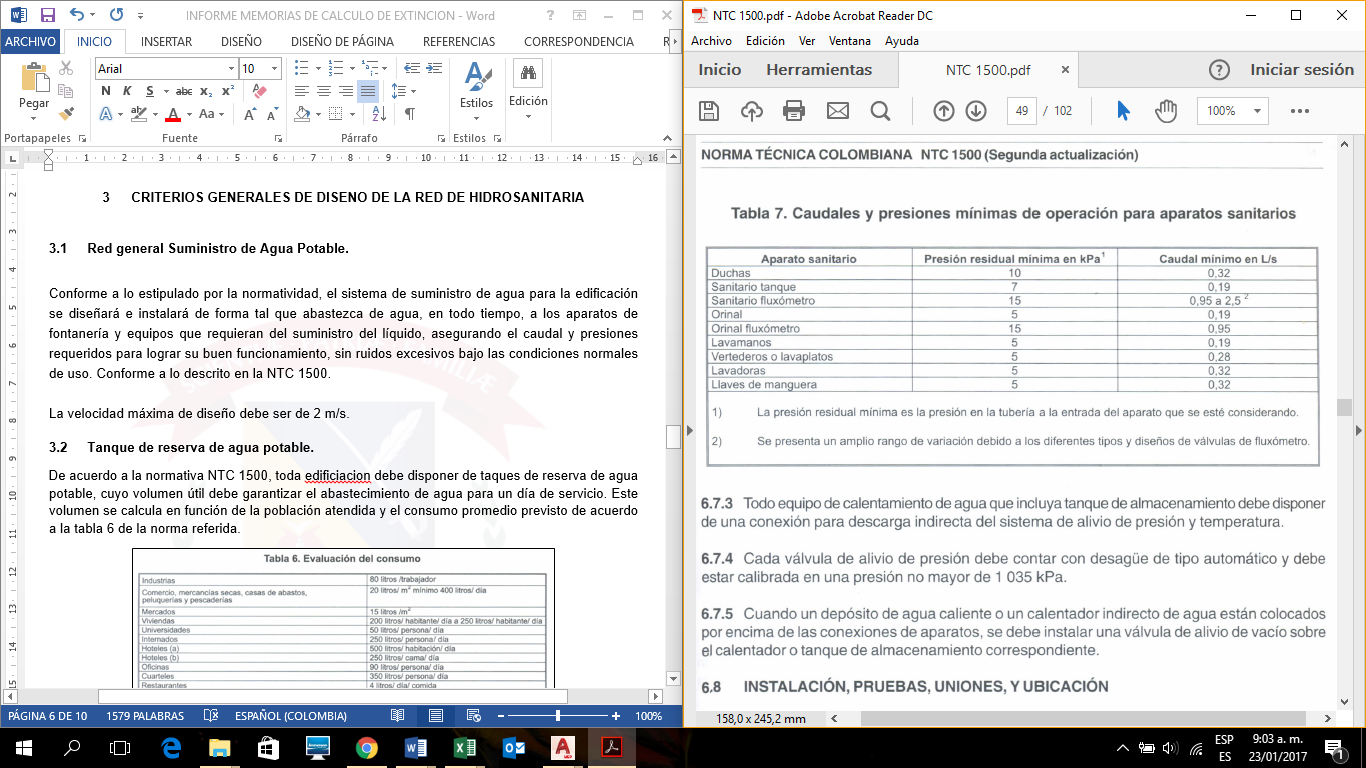
Junto con este documento se entregarán los planos de diseño que se deben verificar en la instalación, los cálculos Hidráulicos que validan los diámetros y accesorios, las cantidades estimadas para su implementación y las especificaciones técnicas de los elementos diseñados en el sistema.

# CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO DE LA RED DE HIDROSANITARIA

## Red general Suministro de Agua Potable.

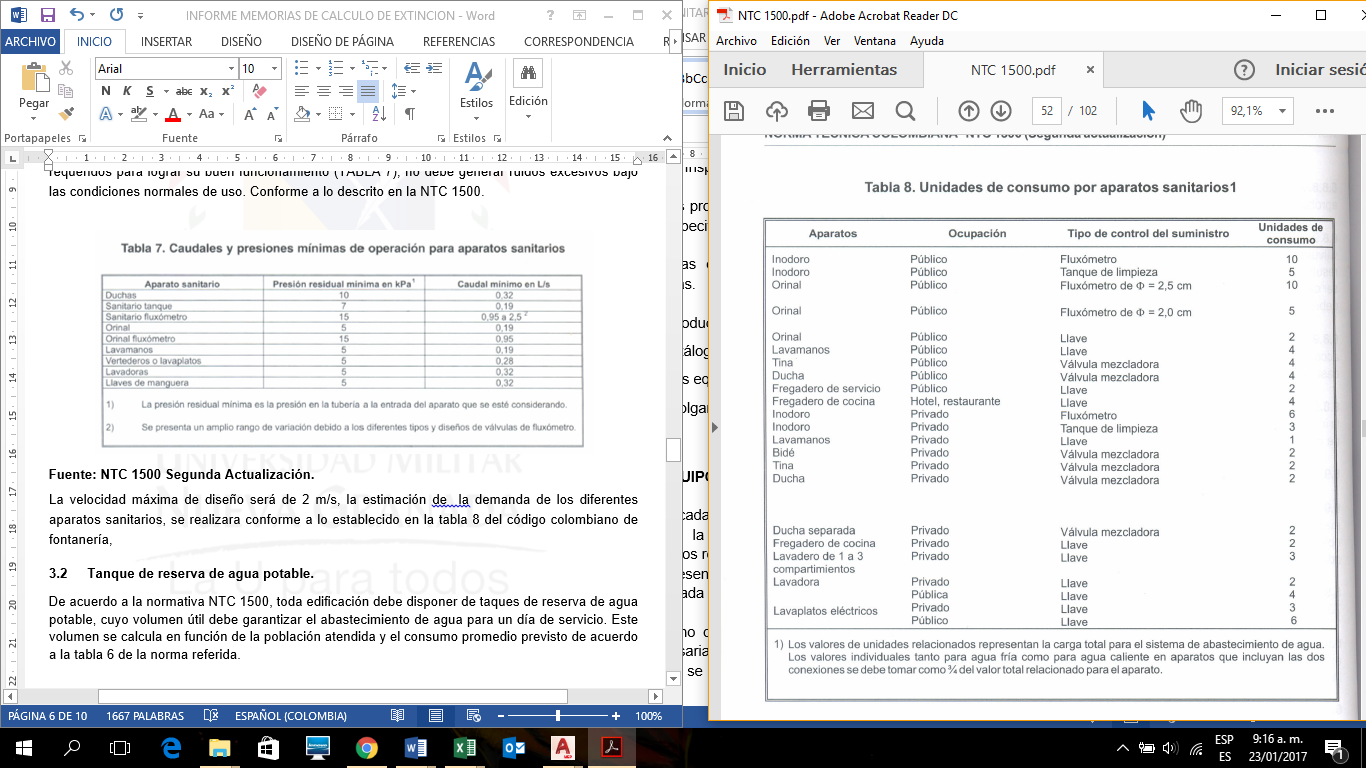
El sistema de distribución del suministro de agua potable, se diseñó con el objeto de abastecer los aparatos y equipos que requieran el servicio del líquido, con la cantidad de agua que permita el funcionamiento óptimo de acuerdo a los requisitos de salubridad con presiones y velocidades que permitan la buena operación del sistema hidráulico.

Conforme a lo estipulado por la normatividad, el sistema de suministro de agua para la edificación se diseñará e instalará de forma tal que abastezca de agua, en todo tiempo, a los aparatos de fontanería y equipos que requieran del suministro del líquido, asegurando el caudal y presiones requeridos para lograr su buen funcionamiento (**Tabla 7**), no debe generar ruidos excesivos bajo las condiciones normales de uso. Conforme a lo descrito en la NTC 1500.



**Fuente: NTC 1500 Segunda Actualización.**

La velocidad máxima de diseño será de 2 m/s, la estimación de la demanda de los diferentes aparatos sanitarios, se realizara conforme a lo establecido en la **tabla 8** del código colombiano de fontanería, o se empleara el caudal establecido por el fabricante.



**Fuente: NTC 1500 Segunda Actualización.**

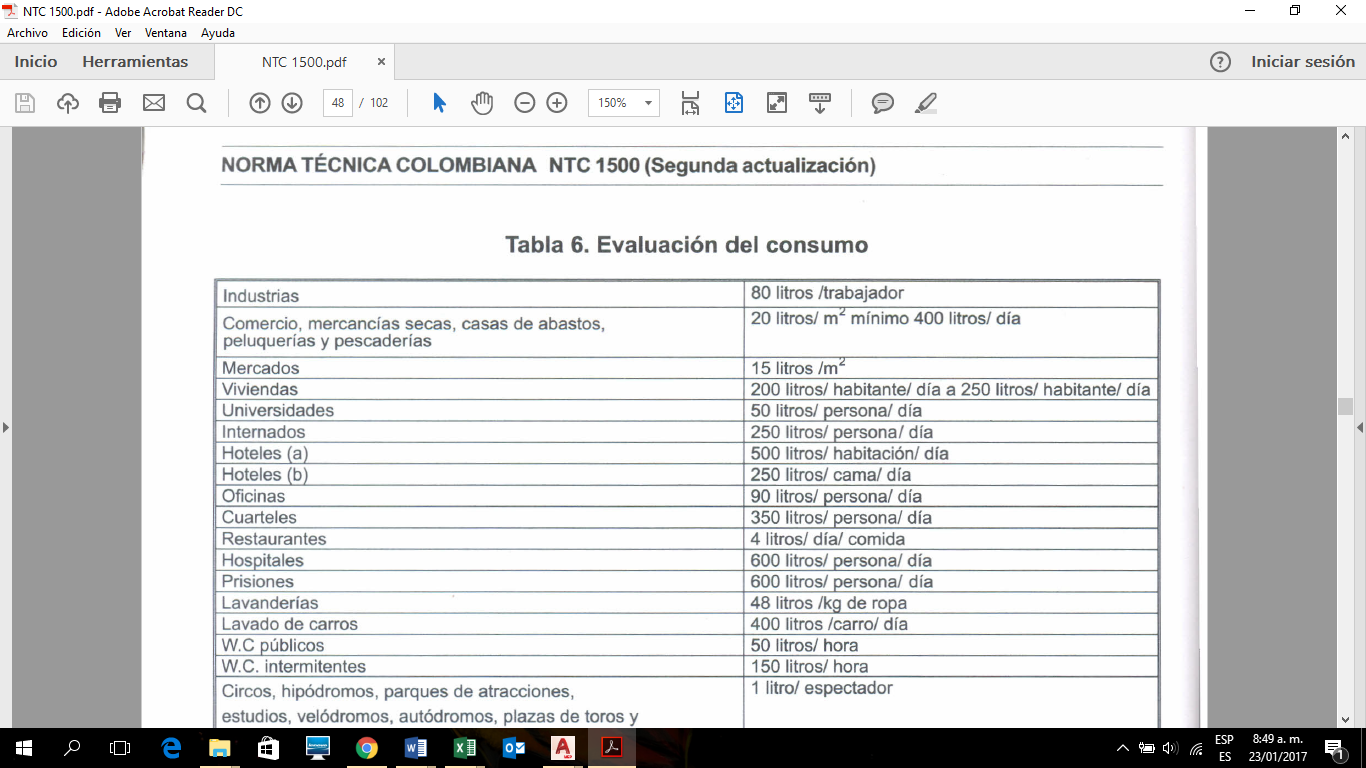
Para efectos del diseño, se consideró el estado en el cual el edificio de laboratorios este en operación al 100%.

La red de suministro para los aparatos y equipos que pertenecen a un mismo conjunto sanitario, estará equipada con una o más válvulas para cerrar el suministro de agua a los aparatos y equipos individuales o al conjunto sanitario servido, de acuerdo al caso, con el fin de sectorizar el servicio y así, no interferir el suministro a otros conjuntos sanitarios.

Debido al manejo de válvulas de acción rápida en el sistema, se contempla el uso de supresores de golpe ariete, cuya función es absorber las sobrepresiones que se generan debido al cierre rápido de estas válvulas.

## Tanque de reserva de agua potable.

De acuerdo a la normativa NTC 1500, toda edificación debe disponer de taques de reserva de agua potable, cuyo volumen útil debe garantizar el abastecimiento de agua para un día de servicio. Este volumen se calcula en función de la población atendida y el consumo promedio previsto de acuerdo a la tabla 6 de la norma referida.



**Fuente: NTC 1500 Segunda Actualización.**

De acuerdo al uso del proyecto identificado como universidad se considera el consumo asociado a la misma. La acometida del tanque se estipulo su dimensión para que el tiempo de llenado del mismo se realice en un tiempo tal que sea inferior a 12 horas.

# MEMORIA DE CALCULO RED DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

## Calculo volumen de almacenamiento y acometida de agua potable.

De acuerdo a lo establecido en el numeral **3.2**, en función de la dotación establecida para una instalación de Universidad y la ocupación del proyecto, en relación con la carga de ocupación referida en el numeral k.3.3.1.2. de la NSR 10; se proyectó la ocupación máxima del edificio; como se consigna en la **Tabla 1,** redondeándose la ocupación de la edificación será de 500 personas.



Tabla 1. Estimación ocupación edificio.

Obtenidos los parámetros para el cálculo del volumen, se determinó que el proyecto contara con un tanque de almacenamiento cuya autonomía de suministrar a la edificación el consumo equivalente a un día, se obtiene que el volumen requerido es de 25 m3 como se presenta en la **Ilustración 1**.



Ilustración 1 Calculo Volumen Tanque de Almacenamiento de Agua Potable.

La acometida del sistema de suministro se determinó teniendo como parámetro, que el tiempo de llenado de tanque de almacenamiento se realizara en 8 horas, se determinó que calculando por medio del método de Hazen Williams se obtuvo un diámetro en la acometida de 1-1/2”, como se describe en la **Ilustración 2.**



Ilustración 2. Calculo acometida de red de suministro de agua potable.

## Red de distribución de agua potable.

El sistema se evalúa para su ruta crítica, el aparato el cual está más lejano de la red y requiere el mayor requerimiento de presión, en este caso se calcula para el sanitario más alejado del baño del segundo piso, cuya ficha técnica se adjunta como anexo.

Lo descrito en el numeral **3.1** referente a las unidades de hunter de la tabla 8 es la referencia de cálculo de la memoria; para el caso de los aparatos que no están comprendidos en la tabla en mención del numeral descrito, se describe las unidades asociadas a cada aparato que están en el proyecto en la **Tabla 2.**

|  |  |
| --- | --- |
| UNIDADES | |
| APARATO | UNIDAD |
| FLUXOMETRO | 10 |
| ORINAL | 10 |
| LAVAMANOS | 4 |
| FREGADERO | 1 |
| LLAVE MANGUERA | 1 |
| LAVAOJO | 1 |
| DUCHA +LAVAOJO | 5 |
| PTO FUENTE | 1 |

Tabla 2. Unidades asociadas a aparatos.

Se adopta para el cálculo, la metodología de Hazen William, teniendo como parámetro de control la velocidad en cada uno de los tramos del sistema se determinó el diámetro óptimo, el caudal y presión requerida del sistema. Cuya evaluación hidráulica se encuentra en anexo **Memoria Hidrosanitaria.**

De la modelación del sistema, se obtiene que se requiere un sistema que provea:

**Q= 7.80 L/s ó 124 gpm.**

**Presión de operación= 48.18m.c.a. ó 68.44 PSI.**

## Equipo de Bombeo.

Obtenidos los requerimientos hidráulicos para el óptimo funcionamiento del sistema, se determina la cabeza dinámica total del sistema, incluyendo red interna del cuarto de bombas; teniendo los siguientes parámetros del sistema descritos en la **Ilustración 3**.

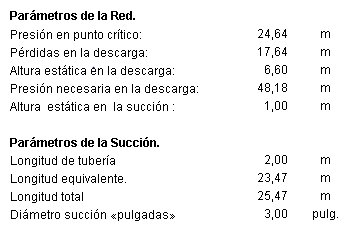


Ilustración 3 Parámetros equipo de bombeo.

Se consideró que el sistema de bombeo que cumplirá con los parámetros de la red, se compondrá de dos bombas, las cuales tendrán una capacidad del 80% del caudal del sistema, a su vez se determinó que el diámetro requerido de la succión para estas condiciones descritas será de 3”.

Realizando el cálculo de las perdidas en este tramo por la ecuación de Hazen Williams, más la presión del sistema, se calcula la cabeza dinámica total de diseño. Como se describe en el siguiente procedimiento de cálculo.



Obtenida la cabeza dinámica total del sistema, se procede a determinar la potencia del equipo de bombeo, estimándose que para una bomba cuya capacidad sea del 50 % del caudal del sistema, con una eficiencia del 65% requiere una potencia estimada, en el siguiente procedimiento de cálculo.



Finalmente se determina la cabeza neta de succión disponible (N.P.S.H. Disp.) con el objeto de prevenir que se pueda presentar el fenómeno de la cavitación; se calcula la cabeza disponible para que con base en ella, el proveedor de la bomba especifique un equipo con una energía inferior a la calculada, adicionando una holgura entre las dos, recomendándose:

Se recomienda un ∆h entre 0.5 y 1 m.c.a.

Teniendo presente las condiciones propias de localización del proyecto, como se enmarca en el cálculo presentado a continuación.



## Calculo tanque hidroacumulador.

Con base en la metodología de cálculo de tanques hidroacumuladores del texto instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones del ingeniero Rafael Pérez Carmona; cuya memoria se presenta a continuación:

