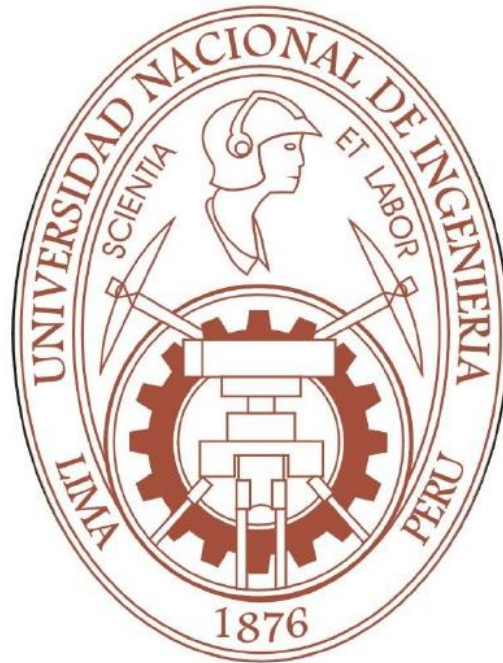


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE  
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA  
Y ANEXOS – DISTRITO CHORRILLOS”**

**TESIS**

**TOMO II**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO SANITARIO**

**PRESENTADO POR:  
BIEBERACH MUGRUZA, HUMBERTO JOSEPH**

**LIMA, PERÚ  
2013**

## **ANEXOS**

**ANEXO 1: REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA**

**ANEXO 2: REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA HABILITACIONES URBANAS DE LIMA METROPOLITANA Y CALLAO**

**ANEXO 3: CÁLCULO HIDRÁULICO DEL ÁREA DE DESCARGA AD-02 – COLECTOR CHACHANI**

**ANEXO 4: CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA ZONA DE PRESIÓN DE AGUA ZP-01 Y ZP-02**

**ANEXO 5: ESTUDIO DE SUELOS**

**ANEXO 6: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**ANEXO 7: ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA**

**ANEXO 8: ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO**

**ANEXO 9: ESTUDIO ARQUEOLÓGICO**

**ANEXO 10: INFORME FOTOGRÁFICO**

**ANEXO 11: BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXO 12: PLANOS**

- ✓ PLANO GENERAL RED EXISTENTE AGUA POTABLE
- ✓ PLANO GENERAL RED EXISTENTE ALCANTARILLADO
- ✓ PLANO GENERAL AGUA POTABLE - ALTERNATIVA 01
- ✓ PLANO GENERAL AGUA POTABLE - ALTERNATIVA 02
- ✓ PLANO GENERAL ALCANTARILLADO - ALTERNATIVA 01
- ✓ PLANO GENERAL ALCANTARILLADO - ALTERNATIVA 02
- ✓ REDES DE AGUA POTABLE – ALTERNATIVA SELECCIONADA
- ✓ REDES DE ALCANTARILLADO – ALTERNATIVA SELECCIONADA
- ✓ LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA POTABLE – RE-602 AL REP-01
- ✓ LÍNEA DE ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE DEL RE-104A
- ✓ INSTALACIONES HIDRÁULICAS RESERVORIO EXISTENTE RE-601  
Y RESERVORIO PROYECTADO REP-01 – CORTES Y ELEVACION
- ✓ COLECTOR PRINCIPAL – NEVADO CHACHANI

**ANEXO 01:**  
**REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE  
INVERSIÓN PÚBLICA**

## **DECRETO SUPREMO N° 102-2007-EF**

### **APRUEBAN EL NUEVO REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA**

(Publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 19 de julio de 2007 y modificado por el Decreto Supremo N° 038-2009-EF, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 15 de febrero de 2009)

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

#### **CONSIDERANDO:**

Que, mediante la Ley N° 27293 se creó el Sistema Nacional de Inversión Pública con la finalidad de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, siendo modificada por Ley N° 28802;

Que, mediante Ley N° 28802, publicada el 21 de julio de 2006, se modifica el Sistema Nacional de Inversión Pública;

Que, por Decreto de Urgencia N° 018-2006, publicado el 27 de julio de 2006, se suspendió la aplicación del Artículo Único de la Ley N° 28802, en la parte que modifica el artículo 9, incorpora el artículo 11 y deroga los incisos 10.3 y 10.6 del artículo 10 en la Ley N° 27293, hasta la publicación del Reglamento a que se refiere la Primera Disposición Complementaria de la Ley N° 28802;

Que, la Tercera Disposición Final de la Ley N° 28927, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2007, dispone que al 31 de diciembre de 2006, el Poder Ejecutivo publique el Decreto Supremo que contiene el Reglamento de la Ley N° 27293, modificada por la Ley N° 28802, el mismo que entrará en vigencia desde el 01 de enero de 2007;

Que, mediante Decreto de Urgencia N° 015-2007 se declara en reestructuración al Sistema Nacional de Inversión Pública, creándose una Comisión Técnica de Alto Nivel encargada de elaborar una propuesta de mejora de dicho Sistema;

Que, conforme lo dispone el inciso 1.3 del artículo 1° del Decreto de Urgencia N° 015-2007, la Comisión Técnica de Alto Nivel presentó como parte de su propuesta de reestructuración del Sistema Nacional de Inversión Pública, un nuevo Reglamento que agilice los procedimientos de dicho Sistema, garantizando la calidad del gasto;

Que, en ese sentido, resulta necesario aprobar el Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública;

De conformidad con lo dispuesto por el numeral 8) del Artículo 118 de la Constitución Política del Perú;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;.

#### **DECRETA:**

**Artículo 1.- Aprobación del nuevo Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública.**

Apruébese el Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, el cual consta de tres capítulos, catorce artículos, siete Disposiciones Complementarias, que en anexo forma parte del presente Decreto Supremo.

**Artículo 2.- Precisión sobre la denominación de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público**

Precítese que toda alusión a la Oficina de Inversiones (ODI) en la normatividad vigente, debe entenderse hecha a la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, órgano de línea del Ministerio de Economía y Finanzas que asumió las funciones de la ODI en el marco de la reestructuración organizativa institucional, aprobada por Decreto Supremo N° 071-2001-EF.

**Artículo 3.- Vigencia y Derogación**

El presente Decreto Supremo entra en vigencia el día de la publicación de la nueva Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, fecha en que queda derogado el Decreto Supremo N° 221-2006-EF.

**Artículo 4.- Refrendo**

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros y por el Ministro de Economía y Finanzas.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los dieciocho días del mes de julio del año dos mil siete.

**ALAN GARCÍA PÉREZ**  
Presidente Constitucional de la República

**JORGE DEL CASTILLO GÁLVEZ**  
Presidente del Consejo de Ministros

**LUIS CARRANZA UGARTE**  
Ministro de Economía y Finanzas

**REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL  
DE INVERSIÓN PÚBLICA**

---

**Decreto Supremo N° 102-2007-EF**

**CAPÍTULO 1  
DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1.- Ámbito de aplicación**

- 1.1. De acuerdo a lo dispuesto por la Ley N° 27293, modificada por las Leyes Nos. 28522 y 28802, en adelante la Ley, se sujetan a lo dispuesto en el presente Reglamento y a las Directivas que la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público emita a su amparo, todas las Entidades y Empresas del Sector Público No Financiero de los tres niveles de gobierno que ejecuten Proyectos de Inversión Pública.
- 1.2. En el caso de los Gobiernos Locales, las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública, solamente son aplicables a aquellos incorporados a este Sistema.
- 1.3. En ese marco, toda referencia genérica a Entidades, en el presente Reglamento y las Resoluciones y Directivas que se expidan a su amparo, se entenderá referida a las Entidades y Empresas del Sector Público No Financiero de los tres niveles de gobierno, independientemente de su denominación y oportunidad de creación.

**Artículo 2.- Definiciones**

- 2.1. Defínase como Proyecto de Inversión Pública a toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, o recuperar la capacidad productora o de provisión de bienes o servicios; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y éstos sean independientes de los de otros proyectos.
- 2.2. No son Proyecto de Inversión Pública las intervenciones que constituyan gastos de operación y mantenimiento. Asimismo, tampoco constituye Proyecto de Inversión Pública aquella reposición de activos que: (i) se realice en el marco de las inversiones programadas de un proyecto declarado viable; (ii) esté asociada a la operatividad de las instalaciones físicas para el funcionamiento de la entidad; o (iii) no implique ampliación de capacidad para la provisión de servicios.
- 2.3. Para efectos del Sistema Nacional de Inversión Pública, considérese Recursos Públicos a todos los recursos financieros y no financieros de propiedad del Estado o que administran las Entidades del Sector Público. Los recursos financieros comprenden todas las fuentes de financiamiento.

- 2.4. Para efectos del Sistema Nacional de Inversión Pública, el Programa de Inversión es un conjunto de Proyectos de Inversión Pública y/o Conglomerados que se complementan y tienen un objetivo común.

## **CAPÍTULO 2** **ÓRGANOS CONFORMANTES DEL** **SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA**

### **Artículo 3.- Autoridad Técnico-normativa del Sistema**

- 3.1. En concordancia a lo dispuesto por el artículo 3° de la Ley, el Ministerio de Economía y Finanzas es la más alta autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Inversión Pública. Actúa a través de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público.
- 3.2. La Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM) tiene competencia para:
- a. Aprobar a través de Resoluciones, las Directivas necesarias para el funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública.
  - b. Regular procesos y procedimientos, las fases y etapas del Ciclo del Proyecto, así como emitir opinión técnica, a solicitud o de oficio, sobre los Proyectos de Inversión Pública en cualquier fase del Ciclo del Proyecto.
  - c. Dictar las normas técnicas, métodos y procedimientos que rigen los Proyectos de Inversión Pública, inclusive para aquellos que consideren concesiones cofinanciadas por el Estado o requieran el aval o garantía del Estado, conforme a la normatividad del endeudamiento público.
  - d. Regular las funciones y atribuciones de los órganos del Sistema Nacional de Inversión Pública, así como emitir opinión legal respecto del cumplimiento de las mismas.
  - e. Aprobar el perfil profesional que deberán reunir los Responsables de las Oficinas de Programación e Inversiones, así como establecer los lineamientos y disposiciones a que deben sujetarse.
  - f. Establecer los niveles mínimos de estudios de preinversión que requieren los Proyectos de Inversión para poder declarar su viabilidad.
  - g. Declarar la viabilidad de los Proyectos de Inversión Pública que sean financiados total o parcialmente con operaciones de endeudamiento u otra que conlleve el aval o garantía del Estado, conforme a la normatividad del endeudamiento público.
  - h. Determinar, de acuerdo al procedimiento simplificado que apruebe, la elegibilidad de los Proyectos de Inversión Pública que apruebe la Comisión Multisectorial de Prevención y Atención de Desastres.



- i. Solicitar a las Unidades Formuladoras y a las Oficinas de Programación e Inversiones, la información que considere pertinente sobre los Proyectos de Inversión Pública.
- j. Realizar el seguimiento de los Proyectos de Inversión Pública, velando por que las declaraciones de viabilidad que se otorguen, reúnan los requisitos de validez técnica y legal. Asimismo, realizar el seguimiento de la Fase de Inversión de los Proyectos de Inversión Pública, buscando asegurar que ésta sea consistente con las condiciones y parámetros bajo las cuales fue otorgada la viabilidad.
- k. Hacer seguimiento sobre la aplicación de las normas y procedimientos técnicos del Sistema Nacional de Inversión Pública, con la finalidad de informar a la Contraloría General de la República y a sus órganos desconcentrados, en el marco de lo dispuesto por la Cuarta Disposición Complementaria de la Ley.
- l. Efectuar evaluaciones muestrales, con periodicidad anual sobre la calidad de las declaraciones de viabilidad que otorguen los órganos competentes del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- m. Establecer metodologías generales y específicas para la formulación y evaluación de proyectos, normas técnicas y parámetros de evaluación, así como la metodología para la evaluación ex post de Proyectos de Inversión Pública.
- n. Determina, a solicitud de la Oficina de Programación e Inversiones, los aspectos técnicos y metodológicos en la formulación y evaluación de un proyecto.
- o. Para los Proyectos o Programas de Inversión financiados mediante operaciones de endeudamiento, aprueba expresamente los Términos de Referencia para la elaboración de un estudio a nivel de perfil o prefactibilidad, cuando el precio referencial supere las 60 Unidades Impositivas Tributarias (UIT) o de un estudio de factibilidad, cuando el precio referencial supere las 200 UIT. Dicha aprobación es requisito previo a la elaboración o contratación del estudio respectivo.
- p. Emitir opinión especializada en materia de inversión pública; así como emitir opinión legal sobre la aplicación de las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- q. Realizar y fomentar la generación de capacidades en las Oficinas de Programación e Inversiones y Unidades Formuladoras en las fases del Ciclo del Proyecto y en la Programación Multianual de la Inversión Pública.
- r. Emitir las directivas que regulan el funcionamiento del Banco de Proyectos y los demás aplicativos informáticos del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- s. Otras relacionadas con las funciones antes enunciadas o que le sean asignadas por norma expresa.

- 3.3. La facultad a que se refiere el literal g) del numeral 3.2 puede ser objeto de delegación. Dicha delegación incluye la facultad para aprobar los estudios de preinversión, en concordancia con los niveles mínimos de estudios que establezca la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público.

**Artículo 4.- Coordinación de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público con otras entidades y los entes rectores de otros sistemas administrativos**

Con el fin de optimizar los procesos al interior del Sector Público, la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público:

- a. Coordina Directivas y los demás instrumentos que resulten necesarios con los sistemas de administración financiera y otros sistemas administrativos del Estado a fin de asegurar una adecuada implementación de los proyectos.
- b. Informa anualmente a la Dirección Nacional del Presupuesto Público y al Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado, el resultado de la verificación de la consistencia de los Programas Multianuales de Inversión Pública sectoriales.
- c. Para las operaciones de endeudamiento público externo:
  - En el caso de Proyectos de Inversión Pública que precisen financiamiento mediante una operación de endeudamiento externo, participa en las misiones de las fuentes financieras, convocadas de acuerdo a lo establecido en el numeral 19.2 del artículo 19° de la Ley General del Sistema Nacional de Endeudamiento, Ley N° 28563, en la preparación y supervisión de Proyectos de Inversión Pública. Asimismo, coordina con las misiones de las fuentes financieras, los aspectos técnicos de los proyectos y culminado el proceso de preparación del proyecto, presenta a la Dirección Nacional de Endeudamiento Público el informe técnico de viabilidad.
  - En todas las coordinaciones, antes referidas, la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público actúa con participación de la Oficina de Programación e Inversiones del Sector correspondiente.
  - Durante la fase de inversión del Proyecto de Inversión Pública, aprueba las modificaciones tales como costos, metas, categorías de inversión y plazo de ejecución o de desembolso, que a su criterio pudieran afectar su viabilidad.
- d. Coordina con la Contraloría General de la República los lineamientos a incluirse en las acciones de control a fin de velar por el cumplimiento de las disposiciones del Sistema Nacional de Inversión Pública incluyendo que la elaboración de estudios definitivos, la ejecución y la evaluación ex post, además de la operación y mantenimiento, correspondan al resultado de los estudios de preinversión. Asimismo, le informa sobre los posibles incumplimientos de las normas y procedimientos técnicos del Sistema Nacional de Inversión Pública.

- e. Establece mecanismos de información compartida con otras entidades del Sector Público.

#### **Artículo 5.- Determinación de Sectores y niveles de Gobierno**

- 5.1. **Ámbito Institucional de los Sectores:** Cada uno de los Sectores conformados para los fines del Sistema Nacional de Inversión Pública se encuentra bajo la responsabilidad de un Ministerio o un Organismo Constitucionalmente Autónomo o un órgano representativo de un conjunto de éstos. Asimismo, para efectos del Sistema Nacional de Inversión Pública, cada Sector agrupa a las empresas de servicios públicos de propiedad o bajo administración de más de un gobierno regional o gobierno local.
- 5.2. **Responsabilidad Funcional de los Sectores:** Los Sectores evalúan los Proyectos de Inversión Pública que formulen las Unidades Formuladoras del Gobierno Nacional o que se financien con recursos provenientes de operaciones endeudamiento u otra que conlleve el aval o garantía del Estado, que se enmarquen en el ámbito de determinada función, programa o subprograma de la que sean responsables, según el Clasificador de Responsabilidad Funcional del Sistema Nacional de Inversión Pública que apruebe la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público.
- 5.3. **Ámbito Institucional de los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales:** Cada Gobierno Regional y Gobierno Local agrupa a las entidades y empresas que le pertenecen o estén bajo su administración. Tienen la responsabilidad de formular y evaluar los Proyectos de Inversión Pública, de acuerdo a sus fines y competencias, según su nivel de gobierno.
- 5.4. **Sectores y niveles de gobierno:** La Dirección General de Programación Multianual del Sector Público aprueba el Clasificador Institucional del Sistema Nacional de Inversión Pública, en el cual se señalan las Entidades que, para fines de dicho, conforman los Sectores del Gobierno Nacional y los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales:
  - 1. AGRICULTURA
  - 2. COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO
  - 3. CONGRESO DE LA REPÚBLICA
  - 4. CONSEJO NACIONAL DE LA MAGISTRATURA
  - 5. CONTRALORÍA GENERAL
  - 6. DEFENSA
  - 7. DEFENSORÍA DEL PUEBLO
  - 8. ECONOMÍA Y FINANZAS
  - 9. EDUCACIÓN
  - 10. ENERGÍA Y MINAS
  - 11. INTERIOR
  - 12. JURADO NACIONAL DE ELECCIONES
  - 13. JUSTICIA
  - 14. MINISTERIO PÚBLICO
  - 15. MUJER Y DESARROLLO SOCIAL
  - 16. OFICINA NACIONAL DE PROCESOS ELECTORALES
  - 17. PODER JUDICIAL

18. PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS
19. PRODUCCIÓN
20. REGISTRO NACIONAL DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO CIVIL
21. RELACIONES EXTERIORES
22. SALUD
23. TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO
24. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
25. TRIBUNAL CONSTITUCIONAL
26. VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO
27. UNIVERSIDADES
28. GOBIERNOS REGIONALES
29. GOBIERNOS LOCALES

- 5.5. Gobiernos Locales: Los Gobiernos Locales se incorporan al ámbito de aplicación de las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública, de acuerdo al cumplimiento de los requisitos establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Los Gobiernos Locales, que se hayan venido incorporando al Sistema Nacional de Inversión Pública, en el marco de la normatividad aplicable en el momento de su incorporación, mantienen dicha calidad de forma irreversible.

#### **Artículo 6.- Órgano Resolutivo del Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local**

- 6.1. El Órgano Resolutivo es el Titular o la máxima autoridad ejecutiva en cada Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local y le corresponde:
- a. Para los Sectores, aprobar en el marco de los Lineamientos de Política del Sector, el Programa Multianual de Inversión Pública.
  - b. Para los Gobiernos Regionales o Gobiernos Locales, aprobar en el marco de los Lineamientos de Política Sectoriales Nacionales y de sus Planes de Desarrollo Concertados, el Programa Multianual de Inversión Pública. Dicho Programa debe considerar las competencias establecidas para cada nivel de gobierno en la normatividad de la materia.
  - c. Designar al órgano encargado de realizar las funciones de la Oficina de Programación e Inversiones en su Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local e informar a la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público la designación del funcionario responsable, el mismo que deberá cumplir con el perfil profesional que apruebe dicha Dirección, bajo responsabilidad. En ningún caso, el Órgano Resolutivo puede designar como Oficina de Programación e Inversiones a un órgano que actúa como Unidad Formuladora o Ejecutora.
  - d. Autorizar la elaboración de expedientes técnicos o estudios definitivos y la ejecución de los Proyectos de Inversión Pública declarados viables. Dicho acto se entiende ya realizado respecto a los proyectos aprobados en la Ley de Presupuesto. Estas competencias pueden ser objeto de delegación a favor de la máxima autoridad administrativa de las Entidades clasificadas en su Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local.

- e. Asegurar las condiciones que permitan el adecuado funcionamiento de la Oficina de Programación e Inversiones, velando por la calidad de los proyectos que se ejecuten en el ámbito de su competencia.
- f. Para los Sectores, delegar la atribución para evaluar y declarar la viabilidad de los Proyectos de Inversión Pública que se enmarquen en la Responsabilidad Funcional a su cargo, a favor de los Titulares de las Entidades clasificadas en su Sector, de acuerdo al artículo 5° del presente Reglamento. En el caso de los Gobiernos Regionales o Gobiernos Locales, delegar la atribución para evaluar y declarar la viabilidad de los Proyectos de Inversión Pública que se enmarquen en sus fines y competencias a favor de los Titulares de sus entidades adscritas o bajo su administración. Adicionalmente y bajo los mismos parámetros, los Sectores, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales podrán delegar dicha atribución a las Unidades Ejecutoras de las Entidades y Empresas bajo su ámbito, solo en el caso de proyectos enmarcados en conglomerados legalmente autorizados y bajo responsabilidad del Titular o de la máxima autoridad de la Entidad o Empresa a la cual la Unidad Ejecutora pertenece. Toda delegación se aprueba por Resolución fundamentada del Órgano Resolutivo que corresponda, de acuerdo a las condiciones mínimas establecidas por la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público.

6.2. La delegación a que se refiere el literal f) del numeral precedente, incluye la facultad para aprobar los estudios de preinversión, teniendo en cuenta los niveles mínimos de estudios que establezca la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público.

#### **Artículo 7.- Oficina de Programación e Inversiones**

- 7.1. La Oficina de Programación e Inversiones es el órgano técnico del Sistema Nacional de Inversión Pública en cada Sector, Gobierno Regional y Gobierno Local. En el nivel de Gobierno Nacional, sus competencias están relacionadas tanto al ámbito institucional del Sector, como a la Responsabilidad Funcional que le sea asignada. En el nivel Regional o Local, sus competencias están relacionadas al ámbito institucional del Gobierno Regional o Gobierno Local, en el marco de sus competencias, establecidas por la normatividad de la materia. En consecuencia, le corresponde:
- a. Evaluar y emitir informes técnicos sobre los estudios de preinversión con independencia, objetividad y calidad profesional.
  - b. Aprobar y declarar la viabilidad de los proyectos o programas de inversión, incluyendo la autorización de conglomerados, de acuerdo a los niveles mínimos de estudio requeridos, normas técnicas y procedimientos establecidos para tales fines, que no sean financiados, total o parcialmente, con operaciones de endeudamiento u otra que conlleve el aval o garantía del Estado.
  - c. Aprobar y declarar la viabilidad de los proyectos o programas de inversión, incluyendo la autorización de conglomerados, cuando haya recibido la delegación a que hace referencia el numeral 3.3.

- d. En los proyectos que, por su monto de inversión requieran ser declarados viables con un estudio de Factibilidad, podrá autorizar la elaboración de éste estudio sin requerir el estudio de Prefactibilidad, siempre que en el Perfil se haya identificado y definido la alternativa a ser analizada en el estudio de Factibilidad.
- e. En el caso de las Oficinas de Programación e Inversiones sectoriales, recomendar y solicitar a la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público la declaración de viabilidad de los proyectos o programas de inversión, que sean financiados con operaciones de endeudamiento u otra que conlleve el aval o garantía del Estado, siempre que no se enmarquen en la delegación de facultades a que hace referencia el numeral 3.3.
- f. Solicitar, cuando considere pertinente, la opinión técnica de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, sobre los proyectos que evalúe.
- g. Solicitar a las Unidades Formuladoras y/o Ejecutoras la información que requiera del Proyecto de Inversión Pública.
- h. Realizar el seguimiento de los Proyectos de Inversión Pública, verificando el cumplimiento de las normas y procedimientos técnicos del Sistema Nacional de Inversión Pública. Asimismo, realiza el seguimiento de la ejecución física y financiera de los Proyectos de Inversión Pública, buscando asegurar que ésta sea consistente con las condiciones y parámetros bajo las cuales fue otorgada la viabilidad.
- i. Aplicar las indicaciones que, en su calidad de ente técnico normativo, formule la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público.
- j. Mantener actualizada la información registrada en el Banco de Proyectos, sobre los proyectos recibidos para su evaluación.
- k. Hacer recomendaciones y propuestas a la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, respecto de la metodología y parámetros de evaluación de los Proyectos de Inversión Pública enmarcados bajo su responsabilidad funcional e institucional.
- l. Capacitar y brindar asistencia técnica permanentemente al personal técnico encargado de la identificación, formulación, evaluación y seguimiento de proyectos en su Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local.
- m. Elaborar y someter al Órgano Resolutivo, el Programa Multianual de Inversión Pública del Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local, según corresponda.
- n. Velar por que los Proyectos de Inversión Pública se enmarquen en los Lineamientos de Política, en el Programa Multianual de Inversión Pública,

en el Plan Estratégico Sectorial de carácter Multianual y en los Planes de Desarrollo Regionales o Locales, según corresponda.

- 7.2. La persona designada por el Órgano Resolutivo como Responsable de la Oficina de Programación e Inversiones tiene las responsabilidades siguientes:
- a. Suscribir los informes técnicos de evaluación, así como los formatos que correspondan.
  - b. Visar los estudios de preinversión que apruebe, así como aquellos que sustenten la declaratoria de viabilidad de los proyectos, con la finalidad de determinar el estudio que debe ser ejecutado en la fase de inversión.
  - c. Velar por la aplicación de las recomendaciones que, en su calidad de ente técnico normativo, formule la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, así como, cumplir con los lineamientos que dicha Dirección emita.

#### **Artículo 8.- Unidades Formuladoras y Unidades Ejecutoras**

- 8.1. La Unidad Formuladora es cualquier órgano o dependencia de las Entidades a que se refiere el artículo 1° de la presente norma, registrada ante la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, a pedido de una Oficina de Programación e Inversiones. Su registro debe corresponder a criterios de capacidades y especialidad. Es responsable de:
- a. Elaborar los estudios de preinversión, siendo responsable del contenido de dichos estudios.
  - b. Formular proyectos en concordancia con los Lineamientos de Política dictados por el Sector responsable de la Función, Programa o Subprograma en el que se enmarca el Proyecto de Inversión Pública, el Programa Multianual de Inversión Pública, el Plan Estratégico Sectorial de carácter Multianual y los Planes de Desarrollo Regionales o Locales.
  - c. En el caso de las Unidades Formuladoras de los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales, solamente pueden formular proyectos que se enmarquen en las competencias de su nivel de Gobierno.
  - d. Realizar, cuando corresponda, las coordinaciones y consultas necesarias con la entidad respectiva para evitar la duplicación de proyectos, como requisito previo a la remisión del estudio para la evaluación de la Oficina de Programación e Inversiones.
  - e. Cuando el financiamiento de los gastos de operación y mantenimiento que genere el Proyecto de Inversión Pública, luego de su ejecución, esté a cargo de una entidad distinta a la que pertenece la Unidad Formuladora, solicitar la opinión favorable de dicha entidad antes de remitir el Perfil para su evaluación.
- 8.2. Está prohibido el fraccionamiento de proyectos, bajo responsabilidad de la Unidad Formuladora.

- 8.3. La Unidad Ejecutora es cualquier órgano o dependencia de las Entidades a que se refiere el artículo 1 de la presente norma, con capacidad legal para ejecutar Proyectos de Inversión Pública de acuerdo a la normatividad presupuestal vigente. Es la responsable de la fase de inversión, aun cuando alguna de las acciones que se realizan en esta fase, sea realizada directamente por otro órgano o dependencia de la Entidad. Asimismo, está a cargo de la evaluación ex post del proyecto.

#### **Artículo 9.- Empresas que pertenecen a más de un Gobierno Regional o Gobierno Local**

- 9.1. La evaluación y declaración de viabilidad de los Proyectos de Inversión Pública que formulen las empresas que pertenecen a más de un Gobierno Regional o Gobierno Local, es realizada por la oficina, área u órgano de la empresa, designada por acuerdo del órgano donde estén representados los propietarios o administradores de la empresa. Dicha oficina, área u órgano debe ser distinto de la Unidad Formuladora o Ejecutora de la empresa.
- 9.2. Respecto a las empresas de propiedad o bajo administración de más de un Gobierno Local, quedan sujetas al ámbito de aplicación de las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública a partir de la fecha de incorporación de por lo menos uno de los Gobiernos Locales propietarios o administradores de la empresa.
- 9.3. Para las empresas de propiedad o bajo administración de más de un Gobierno Regional o Gobierno Local, la autorización de la elaboración de expedientes técnicos o estudios definitivos detallados, así como la ejecución de los Proyectos de Inversión Pública declarados viables, es realizada por el órgano donde estén representados los propietarios o administradores de la empresa, pudiendo realizarse ambas autorizaciones en un solo acto.

### **CAPÍTULO 3 PROCEDIMIENTOS Y PROCESOS**

#### **Artículo 10.- Fase de Preinversión**

- 10.1. Comprende la elaboración del Perfil, del estudio de prefactibilidad y del estudio de factibilidad. La elaboración del Perfil es obligatoria. Los estudios de prefactibilidad y factibilidad pueden no ser requeridos dependiendo de las características del proyecto.
- 10.2. Una vez terminada la elaboración de un estudio de preinversión, de acuerdo a los Contenidos Mínimos establecidos por la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, la Unidad Formuladora debe registrar el proyecto formulado en el Banco de Proyectos, como requisito previo a la evaluación de dicho estudio.



- 10.3. Culmina con la declaración de viabilidad otorgada por el órgano competente, siempre que el proyecto cumpla con los requisitos técnicos y legales.

#### **Artículo 11.- Declaración de viabilidad**

- 11.1. La viabilidad de un proyecto es requisito previo a la fase de inversión. Sólo puede ser declarada expresamente, por el órgano que posee tal facultad. Se aplica a un Proyecto de Inversión Pública que a través de sus estudios de preinversión ha evidenciado ser socialmente rentable, sostenible y compatible con los Lineamientos de Política. En ese sentido, la declaración de viabilidad de un proyecto solamente podrá otorgarse, si éste cumple con los requisitos técnicos y legales establecidos por la normatividad del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- 11.2. Dicha declaración obliga a la Unidad Ejecutora a ceñirse a los parámetros bajo los cuales fue otorgada la viabilidad para disponer y/o elaborar los estudios definitivos y para la ejecución del Proyecto de Inversión Pública, bajo responsabilidad de la autoridad que apruebe dichos estudios y del responsable de la Unidad Ejecutora. Asimismo, la declaración de viabilidad obliga a la Entidad a cargo de la operación del proyecto, al mantenimiento de acuerdo a los estándares y parámetros aprobados en el estudio que sustenta la declaración de viabilidad del Proyecto y a realizar las demás acciones necesarias para la sostenibilidad del mismo.

#### **Artículo 12.- Fase de Inversión**

- 12.1. La Fase de Inversión comprende la elaboración del estudio definitivo o expediente técnico y la ejecución del Proyecto de Inversión Pública.
- 12.2. Durante esta fase, las Unidades Ejecutoras pondrán a disposición de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público y de las Oficinas de Programación e Inversiones toda la información referente al Proyecto de Inversión Pública en caso éstas la soliciten.

#### **Artículo 13.- Seguimiento**

- 13.1. La Dirección General de Programación Multianual del Sector Público y las Oficinas de Programación e Inversiones se encuentran facultadas para realizar coordinadamente el seguimiento físico y financiero de los Proyectos de Inversión Pública.
- 13.2. Las Unidades Ejecutoras deben informar a la Oficina de Programación e Inversiones que evaluó el proyecto y a la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, cuando corresponda, cualquier modificación del Proyecto durante la fase de Inversión, que pudiera afectar su viabilidad.

#### **Artículo 14.- Evaluación ex post**

Las Unidades Ejecutoras, en coordinación con la Oficina de Programación e Inversiones que evaluó el proyecto, son las responsables por las evaluaciones ex post de los Proyectos de Inversión Pública que ejecutan. La Dirección General de Programación Multianual del Sector Público está facultada para determinar en los casos en que se requerirán dichas evaluaciones, la metodología a seguir y el requisito de que sea efectuada o no por una agencia independiente, con el fin de verificar la generación de beneficios sociales durante la vida útil del Proyecto. Los resultados de las evaluaciones deben ser enviadas a la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público.

## **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS**

### **Primera.- Gobiernos Locales**

La aplicación de las disposiciones contenidas en la Ley y el presente Reglamento a los Proyectos de Inversión Pública que formulen y ejecuten los Gobiernos Locales se realizará progresivamente en la forma y oportunidad que señalen las Resoluciones y Directivas que, para tal efecto, dictará oportunamente la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público.

### **Segunda.- Tratamiento de los proyectos con estudios previos**

Para el caso del Gobierno Nacional y de los Gobiernos Regionales, todos los Proyectos de Inversión Pública, cuya ejecución se haya iniciado antes del 22 de diciembre de 2000, que haya sido continuada y cuyo período de ejecución proyectado culmine en el año fiscal 2011 o en adelante, deben cumplir con elaborar el estudio de preinversión correspondiente sobre la inversión no ejecutada para su aprobación y declaración de viabilidad como requisito previo para continuar con la ejecución del proyecto, salvo que haya sido considerado en un convenio internacional de financiamiento, en cuyo caso la declaratoria de viabilidad será exigible si el proyecto es objeto de modificaciones no previstas en el convenio.<sup>1</sup>

### **Tercera.- Responsabilidad**

Toda la información que presenten los órganos del Sistema Nacional de Inversión Pública sobre los Proyectos de Inversión Pública, incluyendo la registrada en el Banco de Proyectos, tienen el carácter de Declaración Jurada, y en consecuencia se sujetan a las responsabilidades y consecuencias legales correspondientes.

El incumplimiento de lo establecido en la Ley, el presente Reglamento y las normas complementarias del Sistema Nacional de Inversión Pública, por cualquier Entidad, órgano o dependencia del Sector Público No Financiero, será informado al órgano de la Contraloría General de la República, que corresponda, para los fines de control respectivos.

---

<sup>1</sup> Inciso modificado por la Cuadragésima Quinta Disposición Final de la Ley N° 29465, Ley de presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2010.

#### **Cuarta.- De los proyectos ejecutados por terceros**

La aplicación de las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública alcanza inclusive a los proyectos formulados y ejecutados por terceros, cuando una entidad del Sector Público deba asumir, después de la ejecución, los gastos adicionales de operación y mantenimiento, de carácter permanente, con cargo a su presupuesto institucional.

#### **Quinta.- Normas Complementarias**

La Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, en el plazo máximo de diez (10) días hábiles, a partir de la vigencia de la presente norma, aprobará, mediante Resolución Directoral, la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, que regule los procesos y procedimientos contemplados en el presente Reglamento.


#### **Sexta.- Aplicación del Decreto Supremo N° 176-2006-EF por los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales**

Los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales, éstos últimos sujetos al Sistema Nacional de Inversión Pública, aplicarán las disposiciones aprobadas por el Decreto Supremo N° 176-2006-EF, para la elaboración a partir del año fiscal 2008, de sus Programas Multianuales de Inversión Pública, conforme a la Directiva que para tales efectos emitirá la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, en un plazo máximo de cuarenta y cinco (45) días hábiles.

#### **Sétima.- Entidades de los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales**

Para efectos de la aprobación del Clasificador Institucional del Sistema Nacional de Inversión Pública, a que se refiere el numeral 5.4 del artículo 5°, las Oficinas de Programación e Inversiones de los Gobiernos Regionales y de los Gobiernos Locales, en un plazo máximo de quince (15) días hábiles contados desde la publicación del presente Reglamento, deberán informar a la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, de las entidades, empresas, pliegos presupuestales, proyectos especiales y entidades de tratamiento empresarial que pertenezcan o estén adscritas al Gobierno Regional o Gobierno Local, según corresponda, debiendo precisarse los casos en que pertenezcan a más de un Gobierno Regional o Gobierno Local.

**ANEXO 02:**  
**REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE PROYECTOS  
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA  
HABILITACIONES URBANAS DE LIMA  
METROPOLITANA Y CALLAO**

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 1 de</b>
---	--	--

## Contenido

### **Título I.- Generalidades**

- Capítulo 1.1 Objetivo
- Capítulo 1.2 Finalidad
- Capítulo 1.3 Alcance
- Capítulo 1.4 Base Legal
- Capítulo 1.5 Definiciones Básicas
- Capítulo 1.6 Sistema Nacional de Inversión Pública - SNIP
- Capítulo 1.7 Previsión Contra Desastres y otros Riesgos.

### **Título II.- Requerimientos para la Factibilidad de Servicios.**

### **Título III.- Requerimientos para la Aprobación de Proyectos.**

### **Título IV.- Datos Básicos de Diseño**

- Capítulo 4.1 Población
- Capítulo 4.2 Dotación
- Capítulo 4.3 Coeficiente de variación de consumo
- Capítulo 4.4 Levantamiento topográficos.
- Capítulo 4.5 Estudio de suelo.
- Capítulo 4.6 Estudio de impacto ambiental

### **Título V.- Criterios de Diseño**


- Capítulo 5.1 Caudales
- Capítulo 5.2 Componentes de un sistema de agua potable:  
Sectorización  
Diseño restringido  
Sistema provisional
- Capítulo 5.3 Componentes de un sistema de alcantarillado  
Áreas de drenaje  
Diseño restringido  
Sistema provisional
- Capítulo 5.4 Verificaciones

### **Título VI.- Fuente de Abastecimiento de Agua Potable**

- Capítulo 6.1 Requerimiento
- Capítulo 6.2 Superficial
- Capítulo 6.3 Subterránea

### **Título VII.- Almacenamiento**

- Capítulo 7.1 Cálculo hidráulico
- Capítulo 7.2 Volúmenes de almacenamiento
- Capítulo 7.3 Volúmenes de reserva / incendio
- Capítulo 7.4 Estaciones de Bombeo de Agua Potable  
Pozos  
Cisternas  
Booster

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 2 de</b>
---	--	--

### **Título VIII.- Líneas de Agua Potable**


Capítulo 8.1	Conformidad y Límites
Capítulo 8.2	Cálculo Hidráulico
Capítulo 8.3	Cámara de ingreso a sector
Capítulo 8.4	Ubicación y recubrimiento
Capítulo 8.5	Válvulas
Capítulo 8.6	Grifos Contra Incendio o Hidrantes
Capítulo 8.7	Anclajes

### **Título IX.- Sistemas de Alcantarillado**

Capítulo 9.1	Conformación y Límites
Capítulo 9.2	Cálculo Hidráulico
Capítulo 9.3	Ubicación y recubrimiento de tuberías.
Capítulo 9.4	Cámaras de Inspección
Capítulo 9.5	Estaciones de Bombeo de Desagües
Capítulo 9.6	Plantas de tratamiento
Capítulo 9.7	Desagües Industriales

### **Título X.- Operación y Mantenimiento**

Capítulo 10.1	Operación y Mantenimiento
---------------	---------------------------

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 3 de</b>
---	--	--

## **TITULO I - GENERALIDADES**

### **CAPITULO 1.1 - OBJETIVO**

**ART. 1.1.1.** El presente Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao; tiene como objetivo disponer de un conjunto uniforme de políticas, procedimientos y requisitos a seguir por las partes responsables, interesadas en determinar la viabilidad, factibilidad, elaboración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado, dentro del área que se encuentra bajo la jurisdicción de la Empresa del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

Este Reglamento se complementa con las Normas Técnicas Peruanas (INDECOPI), las Especificaciones Técnicas vigentes de SEDAPAL y las Normas Internacionales siempre que sean de calidad superior a las anteriores.

### **CAPÍTULO 1.2 - FINALIDAD**

**ART. 1.2.1.** La finalidad de este Reglamento es la de definir los lineamientos mínimos referenciales para la dirección, organización, desarrollo y control de la elaboración de proyectos, dentro del ámbito de SEDAPAL; en forma eficaz y en el Marco de las políticas empresariales del sector.

### **CAPÍTULO 1.3 - ALCANCE**

**ART. 1.3.1.** Son responsables de la aplicación del presente Reglamento, las Gerencias de Desarrollo, de Proyectos y Obras y de Servicios de SEDAPAL, delegando su autoridad para el ejercicio de su función en donde corresponde, a sus respectivos Equipos Técnicos.

### **CAPITULO 1.4 - BASE LEGAL**

**ART. 1.4.1.** Los proyectos de agua potable inherentes a fuente, almacenamiento y distribución; y los proyectos de alcantarillado referentes a recolección y disposición final de desagües, se regirán con sujeción a las siguientes disposiciones legales y reglamentarias:

Estatuto de SEDAPAL.

Modificado en Sesión de Directorio N°011 – 2001 del 2001.04.20 Acuerdo N°037 – 011 – 2001 y por la junta de general de Accionistas en reunión realizada el 2001.08.31 mediante acuerdo N° 05 – 2001.

**Norma S.090**

**Norma S.110**

**Ley General de Aguas y Reglamento:**

D.L. 17752 del 24-07-69

D.S 261-69-AP del 12-12-89.


**Reglamento de Desagües Industriales.**

D.S. 028 – 60 - SAPL

**Código del Medio Ambiente y Recursos Naturales.**

D.L. 613 del 07-09-90.

**Código Sanitario del Perú.**

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 4 de</b>
---	--	--

**D.L. 17505**

**Ley General de Servicios de Saneamiento y su Reglamento**  
D.S. 09– 95 - PRES

**Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial**  
D.S. Nº 053-98 - PCM  
D.S. Nº 030-2002 – MTC - MODIFICADO

**Reglamento de Prestación de Servicios de Saneamiento de la entidad prestadora SEDAPAL**  
Resolución de Intendencia Nº 001-96/PRES/VMI/SUNASS-INF

**Ley General de Habilitaciones Urbanas y su Reglamento**  
Ley Nº 26878 / D.S. Nº 022-97-MTC

**Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado**  
Ley Nº 26850 y su Reglamento, TUO (D.S. Nº 012-2001-PCM)

**Ley 27293 - del Sistema Nacional de Inversión Pública y su Reglamento**  
Decreto Supremo Nº 157–2002–EF.

**Directiva general del Sistema Nacional de Inversión Pública.**  
Directiva 004–2002–EF–68.01, aprobada por Resolución Directorial Nº 012–2002–EF–68.01

## **CAPÍTULO 1.5 - DEFINICIONES BÁSICAS**

**ART. 1.5.1.** Para efectos del presente Reglamento se entiende por:

**Abastecimiento.**  
Suministro de agua.

**Abastecimiento restringido**  
Suministro de agua en horario menor a las 24 horas.

**Agua potable.**  
Agua con características físicas, químicas y bacteriológicas apta para el consumo humano.

**Agua residual.**  
Agua que ha sido usada por una comunidad o industria.


**Agua residual doméstica.**  
Agua de origen doméstico, comercial o institucional que contiene desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana.

**Agua residual industrial.**  
Agua de origen industrial, que contiene desechos químicos y otros, provenientes de la actividad industrial.

**Agua subterránea.**  
Agua localizada en el subsuelo y que requiere de una estructura de captación (pozo o galería filtrante) para su extracción.

**Alcantarillado.**  
Sistema de alcantarilladas – colectores por el que se eliminan las aguas servidas.



	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 5 de</b>
---	--	--

**Condominio.**

Conjunto de lotes pertenecientes a una ó más manzanas.

**Datos de diseño.**

Conjunto de valores para las condiciones finales e intermedias del diseño, que sirve para el dimensionamiento de los diseños de saneamiento. Los datos generalmente incluyen: poblaciones, caudales, concentración y aportes per cápita de las aguas residuales, etc.

**Caja condominial.**

Cámara de inspección ubicada en el trazo del ramal condominial, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Parte de la conexión domiciliaria de alcantarillado.

**Caja Portamedidor.**

Cámara en la que se ubica e instala el medidor; es parte de una conexión domiciliaria de agua potable.

**Cámara de inspección.**

Definición general que se da a los buzones, buzonetas y cámaras especiales de desagüe.

**Colector.**

Tubería horizontal en un sistema de desagüe que recibe la descarga de ramales o montantes.

**Diámetro efectivo.**

Diámetro interior, real ó útil, con el que se definen los cálculos. Diámetro del diseño hidráulico.

**Diámetro nominal.**

Es un número de referencia del fabricante que no necesariamente corresponde al diámetro interior o efectivo.

**Estaciones de Bombeo.**

Son estructuras equipadas para bombear el agua potable, desde la fuente de abastecimiento superficial o subterránea, hacia almacenamientos para su distribución. También se denomina así, a las estructuras equipadas para bombear desagües.

**Estación de rebombeo.**

Estructuras para bombear el agua potable desde cisternas o reservorios hacia otros almacenamiento, para su distribución.

**Estudio de factibilidad.**


Documento donde se analiza con mayor profundidad los aspectos técnicos, financieros, institucionales, ambientales, jurídicos, económicos y sociales de un proyecto, para establecer la mejor alternativa de su viabilidad.

**Estudio definitivo**

Conjunto de actividades sucesivas, que permiten obtener datos concretos para la elaboración del o los Expedientes Técnicos de obra. Estas actividades están enmarcadas en las correspondientes Anteproyecto, Obtención de disponibilidad de terreno, aseguramiento de la fuente de abastecimiento y estudio definitivo de ingeniería.

**Esquema Integral de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado.**

Es un sistema o conjunto de sistemas interconectados, que debido a su ubicación y desarrollo topográfico, se integran hidráulicamente a una misma fuente de abastecimiento de agua potable y/o a una descarga común de desagüe. Los esquemas se presentan en zonas de expansión urbana y en zonas con servicio que han sufrido cambios de zonificación.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 6 de</b>
---	--	--

**Expediente técnico de obra.**

Conjunto de documentos consecuencia de la elaboración de los estudios. Este contiene: Memoria descriptiva, Especificaciones Técnicas del Proyecto y de SEDAPAL, Planos de Ejecución de la Obra, Estudio de Suelos, Estudio Geológico, Formato de Metrados Base, Valor Referencial, Análisis de Precios y sus Especificaciones, Desconsolidado de Gastos Generales y Utilidad, Fórmula (s) Polinómica (s), Cronograma General de Ejecución y Cronograma de Desembolsos, Proforma de Contrato, Código de Normas Técnicas INDECOPI, Disposiciones Específicas, y otros documentos que la Disposición Legal Vigente exija, así como técnicos de acuerdo a la complejidad de la obra.

**Factibilidad de Servicios.**

Son los lineamientos generales de abastecimiento de agua potable y evacuación de desagües que sirven de base para la elaboración de los proyectos de todo sistema de agua potable y alcantarillado; constituyendo por lo general un determinado Esquema Integral de Servicio.

**Líneas de Agua Potable.**

Conjunto de líneas de impulsión, aducción, conducción, redes primarias, redes secundarias, conexiones domiciliarias, con sus elementos que lo constituyen tales como: tubos, válvulas, GCI, accesorios, cámaras de ingreso al sector, cajas de registro de medidor, etc.

**Líneas de Alcantarillado.**

Conjunto de emisores, colectores, redes secundarias, conexiones domiciliarias, con los elementos que los constituyen, tales como tuberías, buzones, buzonetes, cámaras especiales, cajas de registro, cajas condominiales, etc.

**Micromedición.**

Proceso mediante el cual se instala medidores de consumo a clientes, con fines de facturación.

**Obras de Saneamiento.**

Obras destinadas a suministrar agua potable y disponer las aguas residuales.

**Obras Primarias.**

Son obras vitales de agua potable y/o alcantarillado, constituido por la infraestructura básica de gran envergadura tales como fuentes de abastecimiento, almacenamiento, troncales o grandes matrices de agua potable (350 mm); y colectores principales (400 mm), interceptores, emisores, sistemas de disposición final de desagües; que sirven en general a toda la población de Lima Metropolitana y Callao; cuya necesidad de ejecución se deriva del Plan Maestro.


**Obras Generales.**

Son obras vitales de agua potable y/o alcantarillado referentes a pozos, reservorios y cisternas con sus correspondientes estaciones de bombeo y rebombeo; a líneas de impulsión, conducción, aducción; a colectores principales, a líneas de rebose, a estaciones de bombeo y a disposición final de desagües, a través de otros colectores o emisores o plantas de tratamiento; que sirven de sectores localizados de la población, cuya necesidad de ejecución se deriva de esquemas de integración zonal o de la sectorización. En lo que ha líneas se refiere para ser considerada una obras general no deben tener conexiones domiciliarias.

**Obras Secundarias.**

Son obras constituidas por redes de distribución de agua potable hasta 300 mm de diámetro y por colectores de recolección de desagüe hasta 350 mm de diámetro, hacia las cuales se empalmarán directamente las conexiones domiciliarias de los lotes.

**Pendiente mínima.**

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 7 de</b>
---	--	--

Valor mínimo de la pendiente determinado utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería.

**Pileta pública.**

Instalación ejecutada por SEDAPAL en área de uso público, para servicios temporales de agua potable de uso exclusivamente poblacional.

**Proyecto de ampliación.**

Corresponde a la ampliación de la cobertura del servicio existente: instalaciones de redes y/o colectores y extensión de alguna parte del sistema. Las ampliaciones van acompañadas del mejoramiento del servicio.

**Proyecto de Inversión Pública.**

Es una intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente, recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y éstos sean independientes de los de otros proyectos.

**Proyecto de mejoramiento.**

Corresponde a proyectos que permitan ampliar y modernizar la infraestructura de saneamiento, debido principalmente por la ampliación de los servicios a nuevas habilitaciones

**Proyectos de rehabilitación.**

Son proyectos cuyas obras permiten la rehabilitación de sistemas de agua potable y alcantarillado que por el termino de los años de su vida útil, han disminuido las condiciones de capacidad y/o transporte hidráulico, afectando las condiciones de servicio permanente que se brinda.

**Ramal condominial.**

Agua potable: Tubería ubicada en el frente del lote, a cada lado de la vereda, que abastece a los diferentes lotes de un condominio; empalma a una tubería principal de agua potable.  
 Alcantarillado: Tubería ubicada enfrente o en el interior del lote, que recolecta aguas residuales de los lotes de un condominio; descarga en la tubería principal de alcantarillado.

**Red de distribución.**

Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conduce el agua desde el punto de conexión o salida, ya sea reservorio, planta de tratamiento, etc. Hasta los puntos de consumo.

**SCADA – Supervisory Control and data Acquisition.**

Sistema de supervisión de control y adquisición de datos. Es una aplicación de software especialmente diseñada para el control de procesos a distancia, proporcionando comunicación con los dispositivos de campo (como medidores de caudal, presión, cloro, nivel, PLCs) los cuales reportan información de las variables principales permitiendo visualizarlas en tiempo real, supervisarlas y cambiar el comportamiento del proceso mediante ordenes remotas.


**Sectores.**

Son áreas de redes secundarias de distribución de agua potable cuyo tamaño promedio es de 2 Km<sup>2</sup>, aisladas unas de otras, cada una dotada generalmente de un solo punto de ingreso y otro de emergencia, permitiendo lograr un abastecimiento equilibrado con presiones de servicio (entre 15 a 50 mca), control del caudal entregado, del cloro entregado y optimizar la gestión del control.

**Servidumbre.**

Es un derecho real, perpetuo o temporal sobre un inmueble ajeno, en virtud del cual se puede usar de él o ejercer ciertos derechos de disposición, o bien impedir que el propietario ejerza algunos de sus derechos de propiedad.

**Servidumbre de paso.**

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 8 de</b>
---	--	--

Servidumbre que se establece para la ejecución de obras de tendido de tuberías de agua potable y/o alcantarillado.

**Servidumbre de uso.**

Servidumbre que se establece para la ejecución de obras como: pozos tubulares, reservorios, cisternas, casetas de bombeo y cámaras de bombeo.

**Sistema de agua potable.**

Es el conjunto de estructuras, equipos e instalaciones que tiene por objeto transportar el agua desde la fuente de abastecimiento, hasta los puntos de consumo en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión.

**Sistema de alcantarillado.**

Conjunto de conductos, instalaciones y equipos destinados a coleccionar y transportar aguas residuales solamente a una disposición final conveniente, de modo continuo e higiénicamente seguro.

**Sistema condominial.**

Sistema de agua potable o alcantarillado que considera el condominio como unidad de atención al servicio.

**Sistema de distribución.**

Comprende los siguientes componentes: almacenamiento, redes de distribución y dispositivos de entrega al usuario, conexiones domiciliarias inclusive la medición, pileta pública, unidad sanitaria u otros.

**Sistema de Tratamiento.**

Conjunto de procesos que permite que el agua transforme su calidad a valores especificados por norma expresa.

**Suministro de agua.**

Cantidad real de agua al inicio de un sistema de distribución; incluye fugas y pérdidas. Difiere de la demanda en que este último implica condiciones ideales de presión y permanencia en el tiempo mientras que el primero depende de la disponibilidad del recurso en una situación de déficit entre oferta y demanda.

**Surtidor público.**

Instalación sanitaria de propiedad de SEDAPAL para abastecer de agua potable a camiones cisterna que se encargan de su distribución.

**Tanque de regulación – reservorio.**

Depósito situado generalmente entre la captación y la red de distribución, destinado a almacenar el agua para compensar las variaciones de consumo; el servicio es por gravedad y usualmente son apoyados o elevados.

**Tensión tractiva.**


Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

**Tubería de alimentación.**

Tubería comprendida entre el medidor y la válvula de llenado en el depósito de almacenamiento, o el inicio de la red de distribución en el caso de no existir depósito.

**Tubería de aducción.**

Tubería por cuyo medio se transporta el agua desde la captación o tanque de regulación hasta la planta de tratamiento, tanque de regulación o directamente a la red de distribución.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 9 de</b>
---	--	--

**Tubería de Conducción.**

Tubería que lleva agua o desague por gravedad.

**Tubería de impulsión.**

Tubería por cuyo medio se conduce el agua o desague desde un equipo de bombeo.

**Tubería principal.**

En agua potable: tubería que, formando un circuito cerrado o abierto, abastece a diferentes condominios.

En alcantarillado: tubería que recibe las aguas residuales provenientes de los ramales condominiales.

**Tubería de Succión.**

Tramo de tubería comprendida entre la criba y la entrada a la bomba.

**Tuberías paralelas.**

Dos ó más tuberías colocadas lado a lado teniendo en común los puntos iniciales (alimentación) y finales, pero donde los flujos se dividen entre ellas. Comúnmente cada tubería tiene diferente edad, diámetro, longitud y material.

**Zona de presión.**

Red de tuberías de agua que tiene en común una línea gradiente hidráulica estática. Cada zona es separada de otras por válvulas de cierre, válvulas reguladoras de presión, estaciones de bombeo y reservorios.

**CAPÍTULO 1.6 – PREVISIÓN CONTRA DESASTRES Y OTROS RIESGOS**

**ART. 1.6.1.** El proyectista deberá examinar la posible vulnerabilidad de los sistemas, de agua potable y/o alcantarillado, ante situación de catástrofe o de emergencia por desastres naturales, tecnológicos o sociales.


**ART. 1.6.2.** Entre otros, deberá evaluar los siguientes aspectos:

- La posibilidad de disminución por razones climáticas o de explotación no racional de capacidad de las fuentes de agua.
- La posibilidad de contaminación de dichas fuentes.
- La ubicación en zonas de riesgo sísmico y las estructuras e instalaciones expuestas a ese riesgo.
- La ubicación de instalaciones en zonas inundables por crecidas en los cursos de agua.
- La ubicación de instalaciones expuestas a deslizamientos de tierras.
- La posibilidad de cortes de energía.
- Vulnerabilidad institucional de la dependencia de la Empresa que administra, opera y mantiene el servicio.
- Medidas preventivas de mitigación, preparación y respuesta frente a desastres y emergencias, que haya adoptado la Empresa o se encuentren en proceso de aplicación.
- Existencia de Planes Operativos para situaciones de emergencia.

**CAPÍTULO 1.7 – VIABILIDAD DE UN PROYECTO – SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA - SNIP**

**ART. 1.7.1.** El proyectista deberá tramitar y obtener la viabilidad de los proyectos ante la Oficina de Descentralización de Inversiones respectiva, bajo las siguientes premisas:

- Están sujetos al SNIP todas las Entidades y Empresas del Sector Público no Financiero que ejecuten Proyectos de Inversión Pública, Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y las

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 10 de</b>
---	--	---

Entidades receptoras de cooperación técnica Internacional, independientemente de su denominación y oportunidad de creación.

- El SNIP se aplica a los proyectos sociales, productivos, infraestructura, fortalecimiento institucional y en general a todo aquel que esté generando capacidades adicional a la Entidad.
- El SNIP se aplica a todos los recursos financieros y no financieros, de propiedad del Estado o que administran las entidades del sector público. Los recursos financieros comprenden todas las fuentes de financiamiento.
- La aplicación de las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública alcanzan inclusive a los proyectos formulados y ejecutados por terceros, cuando una entidad del Sector Público debe asumir, después de la ejecución, los gastos permanentes de operación y mantenimiento, con cargo a su presupuesto institucional.
- Para que un proyecto sea declarado viable debe cumplir tres condiciones básicas: Ser socialmente rentable, ser sostenible y ser compatible con las políticas sectoriales nacionales.

ART. 1.7.2. Ciclo de un Proyecto de Inversión:

- Pre inversión: Perfil, Pre factibilidad, Factibilidad.

**Perfil.-** El PIP (proyecto de inversión pública) nace con la idea, la que genera un estudio preliminar o perfil. Este estudio es la primera etapa de la fase de preinversión. La elaboración del perfil es obligatoria, los estudios de prefactibilidad y factibilidad pueden no ser requeridos dependiendo de las características del PIP. El perfil se elabora principalmente con información secundaria y preliminar. Tiene como objetivo la identificación del problema y sus causas, los objetivos del proyecto, la identificación de alternativas para la solución del problema y la evaluación de dichas alternativas.

**Pre factibilidad.-** La prefactibilidad constituye el segundo nivel de análisis de la fase de preinversión y tiene como objetivo acotar las alternativas identificadas en el nivel de perfil, sobre la base de un mayor detalle de la información. Incluye la selección de tecnologías, localización, tamaño y momento de inversión, que permitan una mejor definición del proyecto y sus componentes.

**Factibilidad.-** La factibilidad es el último nivel del estudio de la fase de preinversión y tiene por objetivo establecer definitivamente los aspectos técnicos fundamentales: la localización, el tamaño, la tecnología, el calendario de ejecución, puesta en marcha y lanzamiento, organización, gestión y análisis financieros, considerando un mejor rango de variación en los costos y beneficios de la alternativa seleccionada en el estudio de prefactibilidad.


- Inversión: Estudios definitivos / Expediente Técnico, Ejecución de obras.
- Post – inversión: Evaluación.

ART. 1.7.3. Identificación, formulación y evaluación de perfiles de proyectos del sub sector saneamiento.

Aspectos generales:

- 1.1 Antecedentes.
  - Nombre del proyecto.
  - Ubicación del proyecto.
  - Unidad formuladora y ejecutora.
  - Participación de los beneficiarios y de las autoridades locales.
  - Marco de referencia.

Identificación:

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 11 de</b>
---	--	---

2.1 Diagnostico de la situación actual.  
Definición del problema y sus causas.  
Objetivo del proyecto.  
Alternativas de solución.  
Descripción de las alternativas.

Formulación y evaluación:

3.1 Horizonte del proyecto.  
Análisis de la demanda.  
Análisis de la oferta.  
Balance de oferta demanda.  
Costos: sin proyecto, con proyecto.  
Beneficios: sin proyecto, con proyecto,  
Evaluación social: costo / beneficio, costo / efectividad.  
Análisis de sensibilidad.  
Organización y administración.

Análisis de sensibilidad  
Impacto ambiental.  
Selección de alternativas.  
Matriz del marco lógico para la alternativa seleccionada.  
Financiamiento.

Conclusión.

Anexos.

Se adjunta Formato 02 – Banco de Proyectos – Ficha de registro.

**INTRANET DEL BANCO DE PROYECTOS**  
**Formato SNIP 02 - Ficha de Registro**

**Fecha de la última actualización: .....**

**1. IDENTIFICACIÓN**

**1.1 Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública: .....**

**1.2 Nombre del Proyecto de Inversión Pública :**


--

**1.3 Estructura Funcional Programática**

<b>Función</b>	14 SALUD Y SANEAMIENTO
<b>Programa</b>	047 SANEAMIENTO
<b>Subprograma</b>	0127 SANEAMIENTO GENERAL
<b>Responsable</b>	VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO

**1.4 Este Proyecto de Inversión Pública SI/NO pertenece a un conglomerado/programa**

**1.5 Localización Geográfica:**

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 12 de</b>
---	--	---

--

**1.6 Unidad Formuladora:**

Nombre:	
Sector:	
Teléfono:	
Dirección:	
<b>Persona Responsable</b>	
Nombre:	
Cargo:	
Correo Electrónico:	

**1.7 Unidad Ejecutora:**

Nombre:	
Sector:	
Teléfono:	
Dirección:	
<b>Persona Responsable</b>	
Nombre:	
Cargo:	
Correo Electrónico:	

**2 ESTUDIOS**

**2.1 Nivel de Estudio del Proyecto de Inversión Pública**

Nivel	Fecha	Autor	Costo (Nuevos Soles)	Nivel de Calificación


**2.2 Nivel de Estudio Recomendado para Declarar Viabilidad: .....**

**3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA**

**3.1 Planteamiento del Problema**

--



	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 13 de</b>
---	--	---

**3.2 Área de Influencia y Beneficiarios Directos**

Área de Influencia del Proyecto:

Departamento	Provincia	Distrito	Localidad

**Número y Ubicación de los beneficiarios:**


**Características de los beneficiarios:**

**4 ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA**  
**(Las tres mejores alternativas)**

**4.1 Descripciones:**

(La primera alternativa es la recomendada)

Alternativa 1	
Alternativa 2	

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 14 de</b>

Alternativa 3	

#### 4.2 Indicadores

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Monto de la Inversión Total (Nuevos Soles)	A Precio de Mercado			
	A Precio Social			
Costo Beneficio (A Precio Social)	Valor Actual Neto (Nuevos Soles)			
	Tasa Interna Retorno (%)			
Costo Efectividad (A Precio Social)				

#### 4.3 Análisis de Sostenibilidad de la Alternativa Recomendada

Aspectos Institucionales:

Capacidad de Gestión:

Disponibilidad de los recursos:

Financiamiento de los Costos de operación y mantenimiento:


Financiamiento de los Costos de Inversión:

Participación de los Beneficiarios:

### 5 PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA (En la Alternativa Recomendada)

#### 5.1 Cronograma de Inversión según Metas:

METAS	Años (Nuevos Soles)				
	1	2	...	...	...

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 15 de</b>


**5.2 Cronograma de Metas Físicas:**

METAS	Años					
	Unidad de Medida	1	2	...	...	...


**5.3 Operación y Mantenimiento:**

COSTOS		Años (Nuevos Soles)	
		1	
Sin PIP	Operación		
	Mantenimiento		
Con PIP	Operación		
	Mantenimiento		

**6 ASPECTOS COMPLEMENTARIOS SOBRE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA**

(En la Alternativa Recomendada)

<b>Viabilidad Técnica:</b>
<b>Viabilidad Ambiental:</b>
<b>Viabilidad Sociocultural:</b>
<b>Viabilidad Institucional:</b>

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 16 de</b>
---	--	---

--

## 7 OBSERVACIONES

### 7.1 OBSERVACIONES DE LA UNIDAD FORMULADORA

No se han registrado observaciones

## 8 DOCUMENTOS FÍSICOS

Documento	Fecha	Tipo	Origen
-----------	-------	------	--------

## TÍTULO II - REQUERIMIENTOS PARA FACTIBILIDAD DE SERVICIOS

ART. 2.1.1. El dictamen de factibilidad de servicios de agua potable y alcantarillado, otorgado por SEDAPAL, es el trámite inicial para toda habilitación urbana o edificación que requiera éstos servicios.


ART. 2.1.2. Las factibilidades se sujetarán a los esquemas actualizados de servicios de agua potable y alcantarillado, a la sectorización y al estado de las redes existentes.

ART. 2.1.3. Los casos de factibilidades corresponden generalmente para:

Nuevas habilitaciones en zonas de expansión urbana,  
Habilitación de islas rústicas.  
Edificaciones en zonas con servicios que han sufrido cambios de zonificación o se encuentran en proceso de densificación.  
Industrias.  
Comercio.

ART. 2.1.4. Las factibilidades, según sea el caso, indicarán básicamente:

Nombre del Sector o Esquema de agua potable, área de drenaje de alcantarillado.  
Tipo y requerimiento de fuente de abastecimiento de agua potable.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 17 de</b>
---	--	---

Tipo y volumen de almacenamiento (reservorio enterrado, elevado, apoyado, etc).  
Lugar de entrega para la disposición final de los desagües.


ART. 2.1.5. Para la expedición del dictamen de factibilidad de servicios, los interesados deberán presentar los siguientes documentos:

	Documentos	Nueva Habilitación	Edificaciones Multifamiliares
1	Solicitud	<b>x</b>	<b>x</b>
2	Reconocimiento Junta Directiva vigente	<b>x</b>	
3	Título de propiedad o similar.		<b>x</b>
4	Memoria descriptiva	<b>x</b>	<b>x</b>
5	Plano de Trazado, Lotización y Vías.	<b>x</b>	
6	Plano de ubicación y localización		<b>x</b>
7	Plano topográfico referido a un BM oficial	<b>x</b>	
8	Pago por concepto de servicios colaterales.	<b>x</b>	<b>x</b>
9	Plano de instalaciones sanitarias del primer piso de agua y desagüe		<b>x</b>

(\*) Una vez otorgada la factibilidad de servicios no se devolverá los documentos presentados.

- 1.- La solicitud es original y deberá ser firmada por los representantes de la Junta Directiva o propietario del terreno, según sea el caso. Es obligatorio indicar el nombre y teléfono del Ingeniero Sanitario responsable; además dirección a la cual se dirigirá la carta respuesta.
- 2.- Copia legalizada del Reconocimiento de la Junta Directiva Central vigente, expedido por la Municipalidad distrital o ficha de inscripción registral.
- 3.- Copia legalizada del documento de propiedad en el que figure el área del terreno y nombre del propietario.
- 4.- Indicando nombre del propietario(s), áreas brutas y útiles, zonificación y usos, descripción de la topografía realizada, datos básicos de diseño, etc. orientados a predeterminedar sus requerimientos de agua y desagüe; debiendo resaltar el tipo y calidad de los desagües a evacuar.
- 5.- Plano visado por COFOPRI o por la oficina de Desarrollo Urbano de la respectiva Municipalidad.
- 6.- 3 copias. Plano con cuadro de áreas.
- 7.- Con curvas de nivel metro a metro, ubicación del BM oficial, y recorrido desde el BM oficial al auxiliar. Este plano deberá contener la ubicación y localización de la habilitación.
- 9.- En la que se observe los diámetros proyectados de agua potable y desagüe.

### **TÍTULO III - REQUERIMIENTOS PARA REVISION Y APROBACION DE PROYECTOS**

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 18 de</b>
---	--	---


ART. 3.1. La elaboración de todo proyecto de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas, ampliaciones y/o mejoramiento de las mismas, estará bajo la responsabilidad de un Ingeniero Sanitario titulado inscrito y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú. Si el proyecto abarcara diseños complementarios tanto estructurales como electromecánicos, estos serán elaborados por los especialistas correspondientes.

ART. 3.2. Para el trámite de aprobación de todo proyecto de agua potable y alcantarillado los interesados deberán presentar la siguiente documentación:

	Documentos	Nueva Habilitación	Red Complementaria
1	Solicitud	<b>x</b>	<b>x</b>
2	Reconocimiento Junta Directiva vigente	<b>x</b>	
3	Título de propiedad o similar		<b>x</b>
4	Certificado de habilidad del Ing. Sanitario original y vigente	<b>x</b>	<b>x</b>
5	Memoria descriptiva	<b>x</b>	<b>x</b>
6	Plano de Trazado, Lotización y Vías, aprobado con Resolución.	<b>x</b>	
7	Plano de ubicación	<b>x</b>	<b>x</b>
8	Plano topográfico, elaborado en base a un BM oficial del IGN.	<b>x</b>	<b>x</b>
9	Estudio de clasificación de Suelos.	<b>x</b>	<b>x</b>
10	Especificaciones técnicas propias del proyecto.	<b>x</b>	<b>x</b>
11	Documento de libre disponibilidad del o los terrenos en caso que éstos sean ocupados o cruzados por las obras que comprende el proyecto.	<b>x</b>	<b>x</b>
12	Documento de la Empresa de Energía eléctrica que señale el punto de entrega de alimentación para las estaciones de bombeo o rebombeo.	<b>x</b>	<b>x</b>
13	Planos del proyecto en Autocad, firmados y sellados por el Ing. Sanitario.	<b>x</b>	<b>x</b>
14	Pago por concepto de servicios colaterales.	<b>x</b>	<b>x</b>

Dos juegos a la presentación del proyecto y cinco juegos cuando se haya aprobado el mismo.

- 1.- La solicitud es original y deberá ser firmada por los representantes de la Junta Directiva o propietario del terreno, según sea el caso. Es obligatorio indicar el nombre y teléfono del Ingeniero Sanitario responsable; además dirección a la cual se dirigirá la carta respuesta.
- 2.- Copia legalizada del Reconocimiento de la Junta Directiva Central vigente, expedido por la Municipalidad distrital o ficha de inscripción registral.
- 6.- Para Asentamientos Humanos aprobado por COFOPRI. Para Asociaciones o similar aprobado por la oficina de Desarrollo Urbano de la respectiva Municipalidad a través de una Resolución.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 19 de</b>
---	--	---

ART. 3.3. La memoria descriptiva del proyecto, según sea el caso, deberá contar con los siguientes datos:

- Nombre de la habilitación urbana y/o los propietarios.
- Nombre del responsable del Proyecto que debe ser un Ingeniero Sanitario, con su número de registro CIP, firma y sello correspondiente.
- Ubicación, límites y descripción del terreno.
- Áreas bruta y útil de la habilitación de acuerdo al plano de trazado y lotización aprobado por la entidad competente.
- Si el proyecto requiere de áreas o servidumbres de paso deberán presentar la Resolución del Municipio distrital por la cual cede gratuitamente a SEDAPAL el área de parque; en caso de terrenos de propiedad privada deberán presentar el documento legalizado de compra venta de dicho terreno.
- Zonificación y usos.
- Seguridad y señalización.
- Parámetros de diseño.
- Requerimientos de agua potable y volumen y calidad de las descargas de desagüe.
- Descripción del proyecto indicado claramente la fuente de abastecimiento, nombre, ubicación y cotas del reservorio, disposición final de los desagües. y características de los equipamientos. Aquí se incluye el diseño de plantas de tratamiento de desagües industriales, en caso de requerirse.


Art. 3.4 A fin de determinar la necesidad o no de realizar el Estudio de Impacto Ambiental en la etapa definitiva, se realizará una EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Para tal fin es necesario cubrir, entre otros, los siguientes puntos:

- Introducción
- Justificación del Proyecto
- Descripción del Proyecto
- Área de influencia y línea de base
- Identificación, predicción y evaluación de impactos / Incluye la matriz de identificación de impactos
- Plan de manejo ambiental
- Plan de seguimiento o monitoreo ambiental
- Conclusiones y recomendaciones.

Art. 3.8 Los diferentes tipos de planos para presentación de proyectos de redes secundarias con sus condiciones y escalas son los siguientes, los cuales deberán ser presentados en planos A1:

a) Planos del Proyecto de agua potable:

- Red de distribución con coordenadas UTM, lotes, manzanas, Calles y avenidas, curvas de nivel metro a metro, diámetro de tuberías, , ubicación y acotación de pozos, cisternas, estaciones de bombeo y rebombeo, reductoras de presión, reservorios y cualquier otra estructura especial que requiera el proyecto; puntos de calicatas, secciones de Calles acotando la ubicación de las tuberías; cruces de instalaciones existentes y/o proyectadas tales como eléctricas, telefónicas, agua, alcantarillado, canales de riego, etc.
- Conexiones domiciliarias acotadas acumulativamente a una de las esquinas de la manzana.
- Perfiles longitudinales de las líneas de impulsión, conducción y aducción con indicación de cotas y rasantes de vías y tuberías, cruces con servicios existentes y/o proyectados, etc.
- Diseños y detalles arquitectónicos, hidráulicos, estructurales y electromecánicos de estaciones de bombeo, cisternas reservorios y otros que requiera el proyecto.
- Diseños eléctricos de alumbrado y toma de corriente para las diversas estructuras que lo requieran.
- Diseño del sistema de automatización entre estaciones de bombeo y reservorios.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 20 de</b>
---	--	---

- Diseño del sistema de utilización eléctrica en 10Kv. De acuerdo a las normas DGE-004-B-P-1/1984, en caso de requerirlo la Empresa eléctrica.
- Ubicación detallada de las diversas estructuras de cisternas, reservorios, estaciones de bombeo, estaciones reductoras

b) Planos del proyecto de Alcantarillado:

- Red de alcantarillado con coordenadas UTM, lotes, manzanas, Calles y avenidas, curvas de nivel metro a metro, diámetro, longitud y pendiente de los colectores, sentido de escurrimiento, numeración de buzones, empalmes a redes existente o proyectadas, puntos de calicatas, secciones de Calles acotando la ubicación de las tuberías; cruces de instalaciones existentes y/o proyectadas tales como eléctricas, telefónicas, agua, alcantarillado, canales de regadío, etc.
- Perfiles longitudinales del alcantarillado con indicación de cotas y rasantes de vías colectores, diámetros, longitudes, pendientes, buzones, cruce de servicios existentes y/o proyectados, etc.
- Conexiones domiciliarias acotadas acumulativamente a una de las esquinas de la manzana.
- Diseños y detalles arquitectónicos, hidráulicos, estructurales y electromecánicos de estaciones de bombeo, plantas de tratamiento y otras obras especiales que requiera el proyecto.

Diseños eléctricos de alumbrado y toma de corriente para las diversas estructuras que lo requieran.

Diseño del sistema de utilización eléctrica en 10Kv. De acuerdo a las normas DGE-004-B-P-1/1984, en caso de requerirlo la Empresa eléctrica.

Ubicación detallada de las diversas estructuras de estaciones de bombeo, plantas de tratamiento, etc. con indicación de curvas de nivel metro a metro, mostrando secciones que permita: a) calcular los volúmenes de corte de terreno en donde se construirán estas estructuras, b) Diseñar los caminos de acceso y c) Diseñar los cercos perimetrales de su área de seguridad.

#### **ART. 3.9. Disponibilidad de Terreno**

Para la disponibilidad de los terrenos, el Consultor que está elaborando el Estudio, deberá coordinar con SEDAPAL paralelamente al desarrollo del mismo, la gestión para la libre disponibilidad de áreas y/o servidumbres de paso para las estructuras o instalaciones que se proyecten en terrenos de terceros o del Estado. Siendo estos documentos indispensables para la ejecución de las obras.

La responsabilidad directa de esta actividad recaerá en el Consultor, siendo SEDAPAL la entidad interesada que apoyará en esta labor; por lo tanto antes de la entrega del Expediente Técnico para convocatoria de obra se debe contar con toda la documentación necesaria que asegure estas libres disponibilidades, investigando la propiedad de los terrenos en los Municipios, Bienes Nacionales, etc.


La demora causada en la ejecución de las obras por la no disponibilidad de terrenos y servidumbres de paso será responsabilidad del Consultor a cargo. Es importante que el Consultor realice coordinaciones con los representantes de las habilitaciones beneficiadas con el proyecto, a fin de mostrarles las bondades del mismo y obtener su reconocimiento y apoyo en la etapa de ejecución de obras; difundiéndolo además entre el vecindario.

#### **ART. 3.10. Restos Arqueológicos**

Debe gestionarse oportunamente la obtención del certificado de inexistencia de zonas arqueológicas del Instituto Nacional de Cultura en las zonas donde se realizarán las obras; igual que en el caso anterior, de suscitarse problemas en la ejecución de las obras, respecto a este trámite, la responsabilidad directa recaerá en el Consultor.

**ART. 3.11.** Para la elaboración de los planos del proyecto se utilizarán los símbolos convencionales de SEDAPAL.



	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 21 de</b>
---	--	---

**ART. 3.12.** El plazo de validez de la aprobación de todo Proyecto de Agua Potable Alcantarillado será de un (1) año, al final del cual, los interesados tendrán que solicitar previamente la prórroga de su vigencia, antes de dar inicio a la ejecución de las correspondientes.

## TÍTULO IV - DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

### CAPÍTULO 4.1 - POBLACIÓN

**ART. 4.1.1.** En los proyectos de obras generales de agua potable y alcantarillado (Esquemas hidráulicos), el Consultor realizará el Estudio de población futura y determinará el periodo de diseño con el sustento técnico respectivo.

**ART. 4.1.2.** El consultor realizará el Estudio poblacional sobre la base de las características socioeconómicas y posibles áreas de expansión, tomando como referencia las proyecciones de población de la Gerencia de Desarrollo e Investigación y del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – INEI.

**ART. 4.1.2.** Los requerimientos del área de estudio se calcularán a través de un estudio de proyección de la demanda, tomando como base el Plan Maestro de los sistemas de agua potable y alcantarillado de Lima y Callao, las mismas que deben estar circunscritas a las políticas de SEDAPAL en cuanto a la proyección de la cobertura, fugas, etc.

**ART. 4.1.3.** El consultor analizará la distribución y crecimiento poblacional para el período de diseño, dentro del área de influencia del Proyecto, para determinar la demanda y oferta actual, así como la demanda de la población de saturación del Esquema al final del período de diseño y variaciones de consumo.

**ART. 4.1.4.** En proyectos de redes secundarias el Ingeniero Proyectista seguirá los lineamientos establecidos en el Estudio de Obras generales aprobado, debiendo tomar como dato la población determinada en dicho Estudio.

**ART. 4.1.5.** Para las habilitaciones sin Estudios de obras generales, la densidad poblacional se basará en el Plan Maestro de SEDAPAL y los perfiles del Grupo SNIP.


### CAPÍTULO 4.2 - DOTACIÓN

**ART. 4.2.1.** En los Estudios de agua potable y alcantarillado la dotación promedio diaria por habitante se fijará en base a un estudio de consumo técnicamente justificado sustentado en informaciones estadísticas comprobadas como los registros de macromedición y micromedición.

**ART. 4.2.2.** En caso de no existir registros de medición en la zona se considerará las siguientes dotaciones que incluye pérdidas basados en el ítem S. 121.4 del Reglamento Nacional de Construcciones:

a)	Lotes hasta 120m <sup>2</sup>	:	120lt/hab/dia.
	Lotes mayores a 120m <sup>2</sup>	:	200lt/hab/dia.
b)	Industria No pesadas	:	1 lts/seg/Ha
	Industria Pesadas	:	2 lts/seg/Ha

**ART. 4.2.3.** Las dotaciones para otros usos no considerados en el presente reglamento, se adoptarán de acuerdo a lo fijado en la Norma S.200 Instalaciones Sanitarias para Edificación.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 22 de</b>
---	--	---

**ART. 4.2.4.** No se suministrará agua potable para habilitaciones pre urbanas, los cuales podrán abastecerse por sistemas independientes al abastecimiento de agua potable.

#### **CAPÍTULO 4.3 - VARIACIONES DE CONSUMO O GASTO**

**ART. 4.3.1** Se han adoptado los siguientes coeficientes de diseño que está dentro de los rangos establecidos en el Reglamento Nacional de Construcciones, recomendándose los siguientes valores:

Máximo anual de la demanda diaria :  $K1=1.3$

Máximo anual de la demanda horaria :  $K2=2.6$

**ART. 4.3.2** Las variaciones de consumo referidas al promedio diario anual de las demandas, para las habilitaciones indicadas en el artículo 4.2.2. b) serán:

Máximo diario : 2.0

Máximo horario : 2.0


#### **CAPÍTULO 4.4 – LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS**

Los levantamientos topográficos, se efectuarán mediante Estación Total Digital por coordenadas geográficas y de UTM referidas al sistema I.G.N. y a un BM oficial existente y a escala, con equidistancia de las curvas de nivel adecuadas a su fin, como se indican a continuación:

- Deberá presentar la ficha expedida por el I.G.N., sobre la ubicación del BM oficial empleado.
- Levantamiento topográfico de las obras a ejecutar tomando como referencia lo existente en el distrito, anexando a este las ampliaciones actuales y futuras a escala conveniente y con curvas de nivel que equidistaban 1.00 metros.
- Poligonal Básica, cálculo de Coordenadas UTM y Nivelación Diferencial.
- Ubicación de reservorios, cisternas, estaciones de bombeo u otras estructuras especiales a escala 1/250, con curvas a nivel cada 0.50 m.
- Deberán dejarse un BM principal del esquema y BBMM auxiliares monumentados para la ubicación exacta de reservorios, cisternas y/o otras estructuras proyectadas, los que deberán indicarse en los planos respectivos; indicando además su cota topográfica, coordenadas y descripción de la ubicación referida a un punto fijo, acompañando una fotografía que de una buena idea de su ubicación.
- Se realizará la nivelación y replanteo correspondiente, cuando se necesite verificar datos sobre una estructura existente.
- Se indicará toda información superficial encontrada: vías, pavimentos, bermas, jardines, árboles, postes, buzones, canales y otros que son relevantes.
- Todos estos detalles deberán presentarse en un informe específico del Levantamiento topográfico, adjuntando además los planos impresos y en disquetes.

#### **4.5 ESTUDIO DE SUELOS**

Se efectuarán calicatas para el examen de las características de los suelos que atravesarán las tuberías así como aquellas que comprometerán las estructuras del proyecto. El número y profundidad de las mismas serán determinadas por el Consultor, en coordinación con SEDAPAL, con relación a la naturaleza y condiciones de diseño de las estructuras y/o tuberías consideradas y las particularidades del terreno, de forma de garantizar un adecuado y suficiente conocimiento de las condiciones de

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 23 de</b>
---	--	---

cimentación y permitir con suficiente precisión el metrado de los distintos tipos de suelos que encontrará el contratista durante la ejecución de las obras, así como adoptar las soluciones técnicas apropiadas durante el diseño.

Este estudio, en lo que respecta al diseño estructural de la cimentación deberá tener como mínimo las siguientes características:

- Una (01) calicata localizada en el eje de la estructura
- Dos (02) calicatas diametralmente opuestas en la proyección del perímetro de la estructura.
- Las calicatas tendrán profundidades técnicamente posibles de alcanzar y que proporcionen muestras representativas y confiables del suelo las que deberán ser debidamente ubicada en los planos y señalizadas en el campo.
- En los planos de perfiles de la línea de conducción, aducción impulsión entre otros, deberá especificarse el tipo de terreno.


El Consultor deberá ejecutar las investigaciones de campo y laboratorio que permitan determinar la capacidad portante del terreno en aquellas zonas en las que se localizarán las estructuras del Esquema; así como determinar la estabilidad de las cimentaciones proyectadas.

Se deberán efectuar toma de muestras y ensayos para determinar la calidad físico - química de cada tipo de suelo, por donde atravesarán las tuberías y en donde se localicen las estructuras especiales, tales como: nivel de Cloruros y Sulfatos, pH, Conductividad, etc., determinando la agresividad del terreno al material de las tuberías, concreto, fierro y otros materiales de la obra. En base a estos resultados, el Consultor, establecerá las medidas de protección adecuadas para cada material. Los resultados de éstas investigaciones los sustentará mediante un informe técnico, al cual adjuntará los originales de los resultados de laboratorio de todas las pruebas realizadas.

Para las estructuras existentes también se determinará la calidad físico - química del suelo en el área donde está ubicada dicha estructura. También se determinará la estabilidad de la cimentación mediante un estudio geotécnico del área que compromete la estructura.

El consultor presentará el volumen correspondiente al Estudio de Suelos que incluye:

- 0 Descripción y objetivo
- 0 Ubicación del área en estudio (especificando la ubicación de cada una de las estructuras y líneas proyectadas)
- 0 Características del proyecto
- 0 Investigaciones realizadas:
  - Antecedentes geológicos de la zona: Geomorfología y geología
  - Trabajos de campo: Calicatas, densidad natural y muestreos y registros de exploración
  - Ensayos de laboratorio: Ensayos estándares y ensayos especiales
  - Reconocimiento petrográfico macroscópico
  - Calificación de suelos
- 0 Perfiles Estratigráficos
- 0 Descripción de la conformación del subsuelo del área en estudio (especificando para cada una de las estructuras y líneas proyectadas)
- 0 Análisis de la cimentación
  - Tipo y profundidad de cimentación (especificando para cada una de las estructuras y líneas proyectadas)
  - Calculo de la capacidad portante admisible (especificando para cada una de las estructuras y líneas proyectadas)
  - Determinación de asentamientos (especificando para cada una de las estructuras y líneas proyectadas)
- 0 Aspectos sísmicos

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 24 de</b>
---	--	---

- 0 Análisis químico de sales agresivas al concreto: agresividad de los sulfatos al concreto y agresividad de los cloruros al hierro
- 0 Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados de los ensayos serán admitidos siempre y cuando provengan de laboratorios reconocidos y de administración Estatal.

Además, el Consultor deberá comunicar a la Supervisión, con la debida anticipación, la fecha de inicio de los trabajos para su correspondiente verificación. Así mismo deberá adjuntar a su informe los testimonios gráficos respectivos de cada una de las calicatas efectuadas.


#### **CAPÍTULO 4.6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**ART. 4.6.1.-** El Estudio de Impacto Ambiental deberá identificar los potenciales impactos positivos y negativos que generará el proyecto en sus diferentes etapas: diseño, construcción y operación y mantenimiento; proporcionando los lineamientos a seguir para la mitigación de los efectos negativos que podrían darse. El consultor deberá presentar el EIA en un volumen anillado (original y 1 copia) debidamente sustentado y firmado por el consultor, debiendo incluir los siguientes puntos:

- 0 Resumen Ejecutivo
- 0 Marco Legal
- 0 Introducción
- 0 Objetivo del Documento
- 0 Descripción Técnica del proyecto de agua potable y alcantarillado
- 0 Descripción de Areas de influencia
- 0 Identificación y Análisis de Impactos
- 0 Cuantificación de Impactos Potenciales para cada una de las siguientes etapas:
  - Etapa de Diseño
  - Etapa de Obra
    - Campamento y disposición sanitaria asociada, aguas residuales, residuos sólidos, etc.
    - Parqueo de equipos y almacenaje de materiales
    - Control de ruidos
    - Control de polvo
    - Manejo y depósito de escombros
    - Accesos y manejo del tráfico
  - Etapa de operación y mantenimiento
- 0 Plan de Manejo Ambiental
- 0 Plan de Monitoreo Ambiental
- 0 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
- 0 Plan de Contingencias
- 0 Plan de Vulnerabilidad
- 0 Plan de Cierre y Rehabilitación
- 0 Consulta ciudadana
- 0 Conclusiones
- 0 Recomendaciones
- 0 Glosario
- 0 Anexos (fotos)

(\*) En la identificación y cuantificación de impactos ambientales se hará uso de indicadores ambientales.

El estudio de Impacto Ambiental se desarrollará y presentará en los Informes Parciales de Avance.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 25 de</b>
---	--	---

- ART. 4.6.1** Estudio de Vulnerabilidad del Proyecto  
Dadas las soluciones definitivas como resultado del estudio de alternativas; la vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y alcantarillado que finalmente se recomiendan sean adoptadas, deberán ser evaluadas teniendo en cuenta los riesgos de disminución de las capacidades de las fuentes de agua por explotación no racional, las posibilidades de contaminación de dichas fuentes; los riesgos reales y potenciales de deterioro o destrucción de las estructuras e instalaciones en áreas con alto riesgo sísmico de deslizamiento de tierras, las posibilidades de cortes de energía eléctrica y la existencia de planes operativos de emergencia.  
Este estudio comprenderá básicamente lo siguiente:
- 0 Diagnostico de la vulnerabilidad de los sistemas existentes y Proyectados : Fuentes de agua, líneas de Conducción, aducción, Impulsión y distribución, Reservorios y otras estructuras de almacenamiento, sistema de alcantarillado y Emisores de desagüe.
  - 0 Análisis de vulnerabilidad Institucional
  - 0 Plan de Contingencia en caso de ocurrencia de desastres.

## TITULO V – CRITERIOS DE DISEÑO

### CAPÍTULO 5.1 CAUDALES

**ART. 5.1.1** Se considerará que el ochenta por ciento (80%) del caudal de agua potable con sumido ingresa al sistema de alcantarillado. El porcentaje señalado se aplicará al caudal máximo horario de agua potable.

**ART. 5.1.2.** No se permitirá de ninguna manera el ingreso de caudales por exceso o sobrantes de agua de regadío.


**ART. 5.1.3.** En los casos en que alguna industria o cualquier tipo de habilitación disponga de una fuente de agua propia no operada por SEDAPAL, su ingreso al sistema de alcantarillado, aparte de sujetarse a las disposiciones vigentes sobre el particular, deberá justificarse plenamente mediante un estudio especial al respecto.

**ART. 5.1.4.** Las líneas secundarias y aducción se diseñaran con el caudal máximo horario. Las líneas primarias con el caudal promedio. Las líneas de impulsión con el caudal de bombeo. Los reservorios con el caudal máximo diario.

### CAPÍTULO 5.2 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

**Sectorización** Para la determinación de un sector se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El área no debe ser menor a 2km<sup>2</sup>.
- Las presiones deben estar entre 15mca y 50mca.
- Utilizar de preferencia las avenidas como límite de sector, en especial aquellas donde el tendido de tubería es por ambos lados de la calle.
- Definir anillos o circuitos conformados por tuberías de gran capacidad.
- Se debe evitar en lo posible dejar puntos muertos en la red, considerando redes secundarias complementarias que los anule.
- Las tuberías mayores o iguales a 160mm. de diámetro que crucen el límite de un sector deben cerrarse por medio de una válvula, mientras que las tuberías menores o iguales a 110mm. deberán ser cortadas o taponeadas. Asimismo se dejará disponible por lo menos un pase de emergencia.
- Los sectores, de ser posible, respetarán los límites de separación de las zonas de presión.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 26 de</b>
---	--	---

En los distritos de Lima y Callao donde el sistema es de mayor antigüedad no sólo bastará definir sectores, sino que será necesario efectuar la rehabilitación del sistema, es decir, poner en marcha un plan de limpieza y revestimiento de las tuberías de fierro fundido para mejorar las condiciones de rugosidad de las mismas y en otros casos efectuar reemplazos de tubería.

**Sistema provisional** Cuando en una comunidad el suministro de agua es restringido debido a un abastecimiento insuficiente o requiere de obras generales, se puede optar por una solución apropiada para satisfacer esta necesidad a la población mediante la implementación de piletas públicas.

### **CAPÍTULO 5.3 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

#### **Áreas de drenaje**

Se estudiará la contribución de las áreas de drenaje previendo las posibles zonas de expansión y tipos de uso previstos.

Se verificará la capacidad de los colectores existentes, a los cuales podrían descargar algunos colectores a diseñar.

La disposición final de los desagües se realizará hacia un emisor o Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

#### **Diseño restringido**

#### **Sistema provisional**

### **CAPÍTULO 5.4 VERIFICACIONES**

**Art. 5.4.1.** Los ajustes hechos sobre los valores previamente admitidos o adoptados son calculados y por lo tanto, controlados. Estos ajustes se realizarán para diseño de sistema de agua potable con el WATERCAD y para alcantarillado con el SEWERCAD..

## **TITULO VI – FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

### **CAPITULO 6.1 - REQUERIMIENTOS**

Este Reglamento se complementa con las Normas Técnicas Peruanas (INDECOPI), las Especificaciones Técnicas vigentes de SEDAPAL y las Normas Internacionales siempre que sean de calidad superior a las anteriores.


**ART. 6.1.1.** La calidad de las aguas a suministrarse deberá satisfacer las disposiciones establecidas en la Ley General de Aguas y su Reglamento, y específicamente las Norma ITINTEC 214-003 y/o Normas vigentes de potabilidad de la Organización Mundial de la Salud (O. M. S.) y las directivas vigentes sobre Control de Calidad del Agua Potable emitidos por la SUNASS (R.S.N°1121-99-SUNASS).

**ART. 6.1.2.** Las fuentes de abastecimiento con que cuenta Lima Metropolitana y Callao son por aguas superficiales ó aguas subterráneas.

**ART. 6.1.3.** El uso de cualquiera de las fuentes, será establecido por SEDAPAL en las factibilidades de servicio que otorgue.

**ART.6.1.4.** La fuente de abastecimiento por aguas superficiales, deberá asegurar como mínimo, el caudal máximo diario requerido para el área de servicio que haya sido fijada por SEDAPAL.

**ART.6.1.5.** La fuente de abastecimiento por aguas subterráneas, deberá asegurar como mínimo, el

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 27 de</b>
---	--	---

caudal de bombeo equivalente a 24/18 del caudal máximo diario, que corresponde a un régimen de bombeo de 18 horas diarias.

**ART. 6.1.6.** Si la fuente de abastecimiento es por agua subterránea, su uso deberá ceñir a lo estipulado en los artículos pertinentes de la Ley General de Aguas y su Reglamento. Asimismo, en concordancia con dichos dispositivos, se deberá presentar la justificación técnica de su ubicación, rendimiento y régimen de bombeo.

**ART. 6.1.7.** Las habilitaciones pequeñas hasta un máximo de **ocho (8) hectáreas**, no estarán obligadas a perforar pozos, siempre que sea posible abastecerlas del servicio existente en áreas aledañas. En compensación, abonarán a SEDAPAL los derechos o pagos que ésta fije.

**ART. 6.1.8.** El (los) propietario(s) de las habilitaciones urbanas, cuyos proyectos hayan sido aprobados por SEDAPAL con ejecución de obras de fuente por aguas subterráneas, estarán obligados a ejecutarlas como primera obra y previa a la ejecución de las demás obras que comprende el proyecto; debiendo asegurar la cantidad y calidad suficiente de agua, en concordancia con el Título III Capítulo VI, Artículo 3.4 del Reglamento Nacional de Construcciones vigente.

#### **CAPITULO 6.2 – AGUAS SUPERFICIALES**

**ART. 6.2.1.** La calidad de las aguas a suministrarse deberá satisfacer las disposiciones establecidas en la Ley General de Aguas y su Reglamento, y específicamente las Norma ITINTEC 214-003 y/o Normas vigentes de potabilidad de la Organización Mundial de la Salud (O. M. S.) y las directivas vigentes sobre Control de Calidad del Agua Potable emitidos por la SUNASS (R.S.N° 1121- 99-SUNASS).

**ART. 6.2.2.** La ubicación de la planta de tratamiento de agua potable, se efectuará de acuerdo a los resultados de la calidad y cantidad del agua superficial a captar y esto guardará relación directa con los procesos de tratamiento a emplear.


#### **CAPITULO 6.3 – AGUAS SUBTERRANEAS**

**ART. 6.3.1.** La ubicación, perforación y utilización de pozos profundos para el abastecimiento de agua potable, se efectuará de acuerdo a los resultados del estudio hidrogeológico correspondiente, con antigüedad no mayor de un año.

**ART. 6.3.2.** El Estudio Hidrogeológico, tiene por objetivo realizar las operaciones o trabajos que permitan la localización de acuíferos o embalses subterráneos de los que se pueda obtener agua en cantidad y de calidad adecuada para el fin que se pretende. Estas operaciones o trabajos deben permitir también el aprovechamiento de las aguas contenidas en los acuíferos en forma planificada, racional y controlada.

Los trabajos a realizar, sin carácter limitativo son:

- Recopilación y análisis de la información de pozos, manantiales y de otros aspectos hidrogeológicos
- Inventario de Pozos y Manantiales, que incluya su ubicación en planos a escala adecuada, la información de sus características técnicas y de explotación, las coordenadas geográficas del Sistema Transversal Mercator y la cota del terreno que deberá obtenerse mediante nivelación topográfica.
- Estudio Geológico y Geomorfológico

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 28 de</b>
---	--	---

- Prospección Geofísica, que incluya la realización de un número suficiente de sondajes eléctricos verticales y la presentación de cortes geoeléctricos y planos diversos.
- Estudio del Acuífero, a través de la elaboración de la Carta de Isopropundidad, de la Carta de Hidroisohipsas y de la elaboración de hidrogramas con información histórica de niveles de la napa y de la explotación de las aguas subterráneas.
- Estudio de la Hidráulica Subterránea, que incluya la determinación de los parámetros hidrogeológicos del acuífero ( Permeabilidad, Transmisividad y Coeficiente de Almacenamiento ) en base a pruebas de bombeo a caudal constante en pozos representativos,
- Estudios de la Calidad del Agua, que incluya la extracción de un número suficiente de muestras de agua para su análisis físico químico y bacteriológico, la medición de la Conductividad Eléctrica del agua en una red de pozos representativos y la elaboración de la correspondiente Carta de Isoconductividad Eléctrica.
- Estudios Climatológicos
- Hidrología de Superficie
- Evaluación de la disponibilidad actual y futura de las aguas subterráneas
- Evaluación de los pozos en operación para proponer las recomendaciones que permitan su mejor aprovechamiento; tal como , la rehabilitación del pozo, su reequipamiento o la renovación de la estructura

**ART. 6.3.3.** Para la obtención de la Licencia de Perforación de Pozos, los interesados deberán solicitarla a la Dirección de Aguas y Suelo del Ministerio de Agricultura.

**ART. 6.3.4.** La distancia mínima entre un pozo y un reservorio de almacenamiento, será de 25.00 m

#### **CAPITULO 6.4 – ESTACIONES DE BOMBEO**

**ART. 6.4.1.** Toda estación de bombeo está conformada por la caseta y su equipamiento.

**ART. 6.4.2.** Los diseños de las casetas de bombeo deberán ceñirse a los típicos de SEDAPAL: superficial y semi-enterrada. Cualquier modificación requerirá la aprobación previa de SEDAPAL. En donde sea posible, deberá tenerse en consideración lo que se indica en el Art. 5.2.6.

**ART. 6.4.3.** Las condiciones para el equipamiento de los pozos serán dadas en función a los resultados de su prueba de bombeo y la presión de salida requerida, aprobados por SEDAPAL.

Los equipos y sus elementos complementarios básicos son:

Bomba y motor de accionamiento eléctrico para pozos profundos, con sus accesorios correspondientes. El equipo deberá mantener los niveles de ruido dentro de los límites permisibles.

El tablero de arranque y parada de la electrobomba, con sus accesorios internos, incluyendo los elementos de control del sistema de automatización.

Sistema de control automático de arranque y parada de la bomba, interconectado con relación a niveles de reservorios y/o cisternas según sea el caso.

Controles de consumo de energía eléctrica: voltímetro, amperímetro, cosfímetro y totalizador de horas de funcionamiento (Kw-H).

Uniones flexibles tipo Dresser.

Válvula automática de aire y vacío (doble acción).

Válvula automática de alivio o válvula automática anticipadora de presión, dependiendo su elección de la altura de impulsión y del caudal a bombear.


Válvula check de control hidráulico automático para apertura rápida y cierre lento.

Válvula de compuerta.

Manómetros con sus accesorios.

Medidor de caudal con indicador y registrador de gasto instantáneo en litros por segundo y totalizador de lectura directa en metros cúbicos, del tipo carrete con orientador de flujo.



	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 29 de</b>
---	--	---

Sistema de clorinación automático con bomba booster.  
Tres cilindros de cloro con carga.  
Un comparador de cloro.  
Balanza para el pesaje del cilindro de cloro en uso.  
Sistema de intercambiador automático de cilindros de cloro.  
Bomba sumidero y sus accesorios, de funcionamiento automático, cuando el nivel del piso de la caseta de bombeo esté por debajo del nivel del terreno y no permita la evacuación por gravedad en caso de inundación.

## TITULO VII – ALMACENAMIENTO

### CAPITULO 7.1 – CALCULO HIDRÁULICO

**ART. 7.1.1.** Conociendo el volumen de almacenamiento requerido por el Esquema, y determinada la ubicación de los pozos el Proyectista definirá teniendo en cuenta la integración hidráulica con el sistema existente, la ubicación, cotas, capacidad y número de reservorios.

**ART. 7.1.2.** El proyectista debe adjuntar los sustentos técnicos de sus cálculos hidráulicos de la estructura de almacenamiento.

### CAPITULO 7.2 – VOLUMENES DE ALMACENAMIENTO

**ART. 7.2.1.** El almacenamiento se dimensionará para satisfacer los requerimientos de un determinado esquema integral de servicios.

**ART. 7.2.2.** Los volúmenes de almacenamiento deben comprender los requerimientos de regulación, incendio y reserva para interrupciones del servicio.

**ART. 7.2.3.** Para las habilitaciones indicadas en el Art. 3.2.1. a), se requerirá un volumen de regulación igual al dieciocho por ciento (18%) del consumo máximo diario.

**ART. 7.2.4.** En las habilitaciones urbanas donde se considere demanda contra incendio, conforme a lo indicado en el Art. 3.4.2. se requerirá un volumen adicional contra incendio tal como sigue:

Residencial (Áreas de Vivienda)	100m <sup>3</sup>
Comercial y/o Industrial	200m <sup>3</sup>


**ART. 7.2.5.** Para las habilitaciones citadas en el Art. 3.2.1. a) se requerirá un volumen adicional de reserva que sea igual al siete por ciento (7%) del consumo máximo diario.

**ART. 7.2.6.** Independientemente de estos volúmenes, las edificaciones en general (residencial, comercial, industrial y otros) deberán contar con sus propias reservas, en concordancia con lo establecido en la Norma S.200: Instalaciones Sanitarias para Edificación.

### CAPITULO 7.3 – RESERVORIOS DE ALMACENAMIENTO

**ART. 7.3.1.** Las elevaciones del nivel mínimo de agua en los reservorios de almacenamiento, deberán ser tales, que permitan producir las presiones necesarias en las redes de distribución, debiendo referirse las cotas correspondientes a un Bench Mark del I.G.N.

**ART. 7.3.2.** Los reservorios, que podrán ser apoyados o elevados, contendrán dispositivos de control de caudales, niveles y alarma audible y/o visual, tuberías de ingreso y salida con que deberá

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 30 de</b>
---	--	---

descargar a una caja de rebose con diseño típico de SEDAPAL. Su ventilación se hará con tubería en forma de "U" invertida, protegida en su boca de salida con una malla de material no sujeto a corrosión, no permitiéndose ventilación tipo linterna. La tapa de ingreso será tipo sanitaria.

**ART. 7.3.3.** Los reservorios serán diseñados para su funcionamiento de cabecera permitiéndose diseños que funcionen como flotantes. Tendrán por lo general sección circular, con alturas máximas y mínimas de tirante de agua de 8,00 y 2,50 m respectivamente. Su pintado incluirá logotipo de SEDAPAL.

**ART. 7.3.4.** Las escaleras externas serán de material no corrosible, preferentemente inclinadas y con soportes de seguridad o parcialmente removibles y las escaleras internas con material liviano y con soportes de seguridad. No se permitirá escaleras tipo gato. Las escaleras deben considerar sistema de seguridad contra caídas.

**ART. 7.3.5.** Los diseños estructurales deberán estar acompañados por sus correspondientes Estudios de Suelos y Hojas de Cálculo .

**ART. 7.3.6.** Todo reservorio deberá estar provisto de un cerco de seguridad que lo aisle de las áreas circundantes, para evitar que se construyan predios adyacentes a sus paredes.

**ART. 7.3.7.** En caso se requiera automatizar el reservorio se debe considerar como mínimo lo siguiente:

Válvula de altitud  
Sistema de telemetría

#### **CAPITULO 7.4 – ESTACIONES DE REBOMBEO**

**ART. 7.4.1.** Toda estación de bombeo, estará conformada por cisterna o reservorio, caseta de bombeo y su respectivo equipamiento; salvo en estaciones tipo booster o sobreelevadoras de presión, en que la cisterna será reemplazada por un ambiente para alojar al múltiple de succión con sus correspondientes dispositivos de control.


**ART. 7.4.2.** La capacidad de la cisterna, se determinará en función a los caudales de ingreso y bombeo y al tiempo que debe permanecer el agua en ella sin ser bombeada. La menor dimensión de la cisterna, estará dada por el número y tipo de los equipos de bombeo a instalar, incluyendo sus elementos complementarios de medición y control.

**ART. 7.4.3.** La cisterna que será enterrada o semienterrada, contendrá los mismos elementos requeridos para los reservorios en el Art. 5.2.2. Además, sus escaleras internas serán de material liviano no corrosible y con soportes de seguridad, no permitiéndose escaleras tipo gato.

**ART. 7.4.4.** La caseta de bombeo, que alojara al equipamiento, se diseñara teniendo en consideración los esquemas típicos con que cuenta SEDAPAL. Si el caso lo requiriese, se considerara además un ambiente para guardiana con su servicio higiénico; debiendo tenerse asimismo en consideración, en donde sea posible, lo indicado en el Art. 5.2.6.

**ART. 7.4.5.** Sólo para el caso de cisternas y/o reservorios principales, desde donde bombeen dos o más conjuntos de equipos hacia sistemas independientes, las casetas se dividiran en dos compartimientos: El primero, para alojar a los equipos de bombeo con sus elementos complementarios y el segundo, para alojar la fuente de energía propia (grupo electrógeno), que se utilizará en casos de emergencia.

**ART. 7.4.6.** Toda caseta de bombeo deberá tener fácil acceso a las maquinarias y personal de operación y mantenimiento, y contar con las dimensiones apropiadas que permitan el manipuleo,

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 31 de</b>
---	--	---

montaje y desmontaje de los equipos de rebombeo, válvulas y accesorios. También contarán con iluminación natural y artificial; y ventilación natural o forzada.

Las fundaciones para los equipos, serán diseñadas de acuerdo al tipo y tamaño de los mismos.

**ART. 7.4.7.** Las condiciones para el equipamiento dependerán de los requerimientos de cada proyecto; comprendiendo básicamente los siguientes equipos y elementos complementarios:

Dos electrobombas horizontales como mínimo y para trabajo alternado, hasta caudales de 10 l.p.s.

Para los caudales mayores se utilizarán bombas turbina lubricadas por agua, con su motor vertical. Los equipos deberán contar con sus correspondientes accesorios y mantener los ruidos dentro de los límites permisibles.

Tablero de Arranque y Parada con sus accesorios internos, incluyendo los elementos de control del sistema de automatización para el funcionamiento alternado de los equipos de bombeo.

Sistema de control automático de arranque y parada, interconectado con relación a niveles de otros reservorios y/o cisternas, según sea el caso.

Controles de consumo de energía eléctrica: voltímetro, amperímetro, Cosfímetro y totalizador de horas de funcionamiento (Kw-H).

Uniones flexibles tipo Dresser.

Válvulas de compuerta.

Válvula check de accionamiento hidráulico y automático para apertura rápida y cierre lento.

Válvulas automáticas de aire (acción simple).

Medidor de caudal con indicador y registrador de gasto instantáneo en litros por segundo y totalizador de lectura directa en metros cúbicos, de tipo carrete con orientador de flujo.

Manómetro con sus accesorios.

Válvula automática de alivio o válvula automática anticipadora de presión, dependiendo su elección de la altura de impulsión y del caudal de bombeo.

Bomba sumidero y sus accesorios, de funcionamiento automático; cuando el piso la caseta de rebombeo esté por debajo del nivel del terreno y no permita su evacuación por gravedad en caso de inundación.

Grupo electrógeno para accionar por lo menos el 50% de la capacidad instalada de los equipos de bombeo, en caso de corte de la fuente normal de energía eléctrica; según lo indicado en el Art.

**5.3.5.** Este grupo deberá llevar una llave de transferencia automática.


**ART. 7.4.8.** El Proyectista recomendará por escrito, los equipos más apropiados a ser incorporados en el Sistema diseñado, estableciendo las características de los mismos, los materiales apropiados a la vida útil del sistema, las facilidades para telemando y control; así como los términos del suministro, garantías, instrucciones para su montaje, pruebas de recepción y las previsiones para su fácil inspección, mantenimiento, reparación y reemplazo.

**ART. 7.4.9.** El Proyectista realizará la comparación técnico - económica para los diferentes tipos de materiales de tubería que pudieran usarse en las líneas de impulsión; siempre que estas cumplan con los criterios establecidos previamente por SEDAPAL, los que serán coordinados con el Supervisor.

## TITULO VIII - LÍNEAS DE AGUA POTABLE

### CAPÍTULO 8.1 - CONFORMACIÓN Y LÍMITES

**ART. 8.1.1.** Las líneas de agua potable están constituidas por tuberías de impulsión, conducción, aducción y rebose; tuberías matrices, redes de tuberías de distribución y conexiones domiciliarias, accesorios, válvulas, ingresos a sector, medidores de caudal y grifos contra incendio.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 32 de</b>
---	--	---

**ART. 8.1.2.** Las redes de distribución se proyectarán, en principio, en circuito cerrado formando mallas, las que a su vez deben ser parte de un sector de abastecimiento. Su dimensionamiento se efectuará en base a cálculos hidráulicos y debe ser tal, que permita mantener, en lo posible, una mesa de presiones paralela al terreno que este entre 15 y 50 m. de columna de agua.

**ART. 8.1.3.** El diámetro mínimo de las tuberías de distribución será de 75 mm (3") para las habilitaciones citadas en el Art. 4.2.1 a), y de 150 mm (6") para las habilitaciones de uso industrial del Art. 4.2.1. b).

**ART. 8.1.4.** En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm (2") de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si es alimentada por un sólo extremo, o de 200 m si es alimentada por los dos extremos, siempre que la tubería alimentadora sea de diámetro mayor y se localicen dichos tramos en los límites inferiores de las zonas de presión.

**ART. 8.1.5.** Las conexiones domiciliarias de agua potable, que cuentan con diseño típico de SEDAPAL, podrán instalarse en redes de hasta 200 mm (8"), no permitiéndose efectuar conexiones en líneas de impulsión, conducción y aducción o en tuberías de diámetro mayor al señalado; salvo en casos excepcionales y con aprobación previa de SEDAPAL.

## CAPITULO 8.2 - CÁLCULO HIDRÁULICO

**ART. 8.2.1.** El cálculo de las Líneas de impulsión se hará considerando el caudal de bombeo; es decir, el caudal máximo diario afectado por el factor  $24/N$ , donde N es el número de horas diarias de bombeo.


**ART. 8.2.2.** El cálculo de las líneas de aducción, conducción y rebose, y redes de distribución, se hará utilizando el criterio de gasto coincidente, es decir con la cifra que resulte mayor, al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más incendio, para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio. El ámbito de cálculo corresponde al que determine el dictamen de factibilidad de servicios.

**ART. 8.2.3.** Se presentarán para su revisión, las hojas de cálculo de los balances hidráulicos y presiones para las condiciones extremas máximas y mínimas de funcionamiento de la red distribución.

**ART. 8.2.4.** Para habilitaciones menores de 20 hectáreas, no se requerirá la presentación del cálculo de la red, salvo que al integrarse a sistemas existentes o proyectados de la zona, resulte en conjunto un área mayor. En ese caso, deberán presentarse para su revisión los cálculos que se mencionan en el Art. 8.2.3.

**ART. 8.2.5.** Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se aplicarán fórmulas racionales. En caso de emplearse la fórmula de Hazen-Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se indican en el cuadro siguiente:

TUBERÍA	"C"
Policloruro de Vinilo (P.V.C.)	140
Polietileno	140
Hierro Fundido Dúctil	140
Fibra de Vidrio	140
Acero sin costura	120
Acero Soldado en Espiral	100
Fierro fundido dúctil	130
Fierro Fundido	100

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 33 de</b>
---	--	---

Fierro Galvanizado  
 Concreto

100  
 110

**ART. 8.2.6.** Las presiones máximas y mínimas de la red de distribución, se determinarán de acuerdo al tipo de habilitación, al sector al que pertenece o al que se integra ésta o en base a otras consideraciones que pueda introducir SEDAPAL. En general, no serán en ningún caso menores de 15 m ; ni superiores a 50 m de columna de agua.

### **CAPÍTULO 8.3 – CAMARAS DE INGRESO A SECTOR**

**ART. 8.3.1.** La Sectorización consiste en la subdivisión del Sistema de Distribución Secundario en áreas aisladas con una ingreso principal de agua, derivado de una Línea Matriz. Los sectores comprenderán alrededor de 5,000 unidades de uso en promedio, hasta un máximo de 10,000 unidades de uso. En la determinación de los sectores se ha considerado la posibilidad de lograr subsectores de 2,000 a 5,000 conexiones. El tamaño promedio de los sectores es de 2 Km<sup>2</sup>.

**ART. 8.3.2.** Cada sector tiene un punto (o dos en casos excepcionales) de alimentación, directamente de una tubería matriz primaria. Para sectores que cuentan con un solo punto de alimentación se proyecta uno o dos de emergencia, de la misma matriz o de otra.

**ART. 8.3.3.** La entrada de cada sector debe tener un punto de medición de caudal, y de presiones aguas arriba y aguas abajo, una válvula con actuador eléctrico o hidráulico que permita automatizarla, esto se denominara Ingreso a Sector.

**ART. 8.3.4.** Los ingresos a sector estarán conformados por 4 cámaras subterráneas denominadas:

- a) Cámara de Control : En donde se alojara la válvula principal reductora (anular con actuador eléctrico o globo con piloto hidráulico), el filtro, las válvulas de guarda tipo mariposa y los transductores de presión.
- b) Cámara de Macromedición : Debe estar ubicada aguas arriba de la Cámara de Válvula y en ella se alojara un Medidor de caudal tipo electromagnético.
- c) Cámara SCADA : En donde se alojara el Tablero de Automatización y Control (SCADA) y el Tablero de Fuerza
- d) Cámara de Válvula de Aire : En donde se alojara una válvula de aire, esta cámara se ubicara aguas debajo de la Cámara de Control.

### **CAPÍTULO 8.4 – UBICACIÓN Y RECUBRIMIENTO**


**ART. 8.4.1.** Para la ubicación de tuberías se debe de contar con terrenos de libre disponibilidad y de lugares donde no haya interferencia tanto al momento como a posteriori, que no cuente con alguna obra a futuro por donde vaya la línea de la tubería.

**ART. 8.4.2.** Para las líneas matrices de grandes diámetros se consideraran generalmente su diseño por el centro de la verma central en avenidas de doble vía, o por el costado de avenidas que no cuenten con inconvenientes en su ruta.

**ART. 8.4.3.** En casos de tendido de tuberías como ampliación o empalmes se deben tener presentes para su ubicación los tendidos de las redes eléctricas, telefónicas etc.

**ART. 8.4.4.** Referente al recubrimiento se tienen dos tipos a considerarse :

- a) Cuando la tubería va expuesta al aire libre a la intemperie dependiendo del clima esta debe de contar con un revestimiento especial contra la corrosión y las incrustaciones.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 34 de</b>
---	--	---

- b) Si la tubería va enterrada se deben considerar una profundidad y compactación adecuada dependiendo donde ira ubicada la tubería si es en vía simple , vía rápida o de transito pesado .
- c) El recubrimiento mínimo del relleno sobre la clave del tubo, en relación con el nivel del pavimento será de 1.00 mt . Solo en casos especiales como pasajes peatonales y calles angostas de hasta 3.00 mt ancho, en donde no existe tránsito vehicular, se permitirá el recubrimiento mínimo de 0.60 mt sobre la clave del tubo.

### CAPÍTULO 8.5 – VÁLVULAS

**ART. 8.5.1.** La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción en cantidad y distribución tal, que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud. En casos especiales y justificados, se podrá permitir el aislamiento de zonas de mayor extensión.

**ART. 8.5.2.** Se proyectarán válvulas en todos los empalmes o derivaciones a tuberías de 200 mm (8") de diámetro o mayores.

**ART. 8.5.3.** En lo posible deberá hacerse una distribución simétrica de las válvulas, las que deberán ubicarse entre los límites de la calzada y la vereda, siguiendo la prolongación de las líneas de propiedad.


**ART. 8.5.4.** Las válvulas a proyectarse serán de los siguientes tipos:

- a) Válvulas de compuerta, son las válvulas de aislamiento de mayor uso en los sistemas de distribución por su disponibilidad y baja perdida de carga cuando trabajan abiertas del todo, asimismo cumplen la función de interrumpir el flujo de agua y estas se utilizarán en todas las redes secundarias o de relleno, así como también en algunos casos en ingresos de sectores de diámetros (10") menores como válvulas. de guarda.
- b) Válvulas de mariposa, que irán alojadas en cámaras típicas de SEDAPAL, cuya función es controlar flujos de agua. Deben usarse en todas las tuberías matrices iguales o mayores de 350 mm (14") de diámetro y en las derivaciones de éstas matrices así como también como válvulas de guarda en las principales Cámaras Reductoras de Presión, Cámaras de Ingreso a Sector incluyéndose la instalación de su manómetro.
- c) Válvulas especiales de aire (triple acción), alivio, anticipadoras de golpe de ariete, de purga de sedimentos, reductoras de presión, que se utilizarán generalmente en las líneas de impulsión, conducción, aducción y tuberías matrices. Estas válvulas con sus correspondientes accesorios, irán alojadas en cámaras de acuerdo a diseños típicos de SEDAPAL, las que en caso de modificarse requerirán su aprobación previa.

**ART. 8.5.5.** Para la operación y funcionamiento de la línea de agua ( caso de red secundaria ):

- a) Los registros de las válvulas se harán con tubería de concreto y/o cajas de ladrillo con tapa de FºFº u otro material normalizado para que sean accionadas directamente con crucetas.
- b) La parte superior de las válvulas accionadas directamente con crucetas, estarán a una profundidad mínima de 0.60 mt y máxima de 1.20 mt con respecto al nivel del terreno o pavimento. En el caso que se instalen a mayor profundidad el Constructor esta obligado a adicionar un suplex en su vástago hasta llegar a la profundidad mínima establecida anteriormente.

**ART.8.5.6.** Para el caso de líneas de red primaria, para el accionamiento de las válvulas mayores de 14" se deberá implementar Cámaras de Concreto Armado de diseño especial .

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 35 de</b>
---	--	---

## CAPÍTULO 8.6 - GRIFOS CONTRA INCENDIO O HIDRANTES

**ART. 8.6.1.** Deberán ser tipo poste y se distribuirán en forma tal que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m. Se ubicarán en las esquinas, a 0,20 m al interior del filo de la vereda, debiendo estar su boca de descarga mínimo a 0.30 mt sobre el nivel de la misma y en dirección al pavimento.

**ART. 8.6.2.** Se proyectarán en derivaciones de las tuberías de mayor diámetro. El diámetro de la tubería de derivación será por lo menos de 100 mm (4") y llevará una válvula de compuerta adicional entre el hidrante y la tubería para corte de agua con el fin de permitir efectuar reparaciones en el grifo, sin afectar el abastecimiento normal.

**ART. 8.6.3.** En el hidrante se requiere un mínimo de dos conexiones para manguera, estas deberían de ser de 2 1/2" .

**ART. 8.6.4.** También se proyectarán en todos los puntos muertos de la red distribución, los que servirán para purgar las tuberías.

## CAPÍTULO 8.7 – ANCLAJES

**ART. 8.7.1.** Todo accesorio de tubería, válvulas y grifos contra incendio, irán anclados con concreto simple o armado.

**ART. 8.7.2.** Los Accesorios y Grifos contra Incendios, requieren necesariamente ser anclados, no así las válvulas que solo deben tener un apoyo para permitir su cambio.

**ART. 8.7.3.** Sus diseños en dimensiones y formas, se efectuarán considerando los diámetros y tipos de accesorios, válvulas o grifos, su presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

**ART. 8.7.4.** El área o superficie de contacto del anclaje deberá dimensionarse de modo tal, que el esfuerzo o carga unitaria que se transmite al terreno, no supere la carga admisible de éste.


## TITULO IX – SISTEMA DE ALCANTARILLADO

### CAPÍTULO 9.1 - CONFORMACIÓN Y LÍMITES

**ART. 9.1.1.** Las líneas de alcantarillado están constituidas por todos los colectores, tanto principales como secundarios y conexiones domiciliarias; cámaras de inspección, buzonetos, cajas de retención de sólidos y estaciones de bombeo.

**ART. 9.1.1.1.A** Cuando se trate de empalmes a redes existentes de los Conjuntos Habitacionales deberán presentar los cálculos o evaluaciones hidráulicas que sustenten que no afectarán el flujo y/o caudal ni el área de drenaje de los sistemas existentes.

**ART. 9.1.2.** Los colectores se proyectarán previendo la contribución de las áreas de drenaje vecinas. Al efecto, en el diseño del diámetro de los colectores, se considerará la capacidad adicional de estas áreas de drenaje, las que serán determinadas en coordinación con SEDAPAL.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 36 de</b>
---	--	---

**ART. 9.1.3.** El diámetro mínimo de los colectores será de 200 mm (8"), tanto en habilitaciones de uso de vivienda como de uso industrial.

**ART. 9.1.4.** Excepcionalmente y sólo en habilitaciones de uso de vivienda, podrán utilizarse colectores de 150 mm (6") de diámetro;  $\varnothing 4"$  ( en zonas accidentadas y/o topográficas) siempre y cuando su necesidad se sustente en mejores condiciones hidráulicas de funcionamiento o por su ubicación en zonas accidentadas con calles angostas, pero de fuertes pendientes. En todos los casos, no deberá existir la posibilidad de mal uso de los colectores para la disposición de basuras, debiendo ubicar buzones y/o cámaras de retención de sólidos especialmente en las zonas marginales( cerca de los cerros, zonas arenosas) que carecen de sistemas de recolección de residuos de sólidos cuya ubicación permita su mantenimiento periódico.

**ART. 9.1.5.** Las conexiones domiciliarias, que cuentan con diseño típico de SEDAPAL podrán instalarse en colectores de hasta 350 mm (14") de diámetro, siempre y cuando las tuberías no tengan armadura. No está permitido efectuar conexiones domiciliarias a colectores primarios ni emisores.

**ART. 9.1.6.** Los empalmes a colectores existentes de 400 mm (16") de diámetro y mayores, se harán hacia un buzón; no permitiéndose insertar nuevos buzones cortando la tubería existente. En caso de que el ángulo de ingreso de la tubería de empalme al buzón deberá ser un ángulo menor o igual a 90°, sea interferido por la magnitud de las tuberías existentes que entran o salen del buzón, se deberán diseñar cámaras especiales para el empalme.

**ART. 9.1.7.** Los colectores se proyectarán en tramos rectos entre cámaras de inspección. No se permitirán tramos curvos.

**ART. 9.1.8.** Los colectores adyacentes a almacenamientos como reservorios y cisternas, Estaciones de Bombeo de pozos, Estaciones Booster y/o similar tendrán la suficiente capacidad para poder evacuar los caudales de limpia y/o rebose de esos almacenamientos.

### **CAPITULO 9.3 PROYECTOS DE REHABILITACIÓN DE REDES**


**ART. 9.3.1** El proyectista podrá diseñar el reemplazo de tuberías con el método con zanja y/o sin zanja, (tubel) debiendo justificar técnicamente las tecnologías más adecuadas que presenten (cálculos hidráulicos) ,las menores afectaciones al cliente y sus servicios de desagüe. Asimismo deberá detallar la metodología del proceso constructivo por cada etapa a ejecutar y con sus respectivas especificaciones técnicas de los equipos, materiales y herramientas a utilizar durante la rehabilitación de las redes.

### **CAPÍTULO 9.2 - CÁLCULO HIDRAULICO**

**ART. 9.2.1.** El cálculo hidráulico de las tuberías de alcantarillado, se hará utilizando fórmulas racionales como la de Ganguillet-Kutter, con los coeficientes de rugosidad de Manning establecidos para cada tipo de material, según el cuadro siguiente:

<b>TUBERÍA</b>	<b>COEFICIENTE</b>
Policloruro de Vinilo (PVC)	0,010
Fibro Cemento	0,010
Arcilla Vitrificada	0,010
Fierro Fundido	0,013
Acero	0,015



	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 37 de</b>
---	--	---

**ART. 9.2.2.** La contribución que se utilice en el análisis, se determinará por el cálculo de área drenada (área contribuyente) o longitud de tubería contribuyente.

**ART. 9.2.3.** Las tuberías deberán ser diseñadas para la conducción de los caudales máximos de desagües, equivalentes al 80% del caudal máximo horario de agua potable, con una altura de flujo del 75% del diámetro de la tubería.

Se aceptará las tuberías a presión (sifón) si técnicamente se justifica y/o no generan costos de mantenimiento adicionales al sistema de alcantarillado existente que lo perjudiquen en su funcionamiento.

**ART. 9.2.4.** Las tuberías se diseñarán manteniendo velocidades de flujo mínimas de 0.60 m/seg, para evitar la sedimentación por poca velocidad de arrastre. Para evitar la erosión por velocidades excesivas, la velocidad máxima debe limitarse a 3,00 m/seg. en el caso de tuberías de concreto, asbesto cemento o PVC.

**ART. 9.2.5.** Las pendientes mínimas de diseño, de acuerdo a los diámetros, serán aquellas que satisfagan la velocidad mínima de 0,60 m/seg indicada en el artículo anterior, transportando el caudal de diseño.

**ART. 9.2.6.** De no conseguirse condiciones de flujo favorables debido al pequeño caudal evacuado, en los 300 m iniciales de cada colector, se deberá mantener una pendiente mínima de ocho por mil (8%).

**ART. 9.2.7.** En todo sistema de alcantarillado, que se proyecte para servir a una habilitación deberán presentarse los cálculos de verificación del funcionamiento hidráulico de la red. Para el efecto, deberá considerarse el área de integración fijada por el dictamen de factibilidad de servicios.


ART. 9.2.8. Deberá diseñar al detalle (plano a escala conveniente) de los sistemas de rebose proveniente en diversos tanques de almacenamiento tales como Reservorios,, Cisternas, Sistemas de purga de pozos, Estaciones Booster, etc..

Asimismo, el proyectista deberá diseñar al detalle (plano a escala conveniente) los sistemas de purgado de las tuberías provenientes de las purgas de las tuberías de agua potable sifón(impulsión, red de agua etc,)

### **CAPITULO 9.3 – UBICACIÓN Y RECUBRIMIENTO DE TUBERIAS**

**ART. 9.3.1.** Los colectores se proyectaran a una profundidad tal, que asegure satisfacer a la más desfavorable de las siguientes condiciones:

- a) La profundidad requerida para prever el drenaje de las áreas vecinas.
- b) La profundidad necesaria para no interferir con otros servicios públicos existentes y/o proyectados, ubicados principalmente en las calles transversales a la línea del colector. Asimismo su cota de tapa deberán diseñarse y ejecutarse en función a la rasante definitiva de las pistas y veredas aprobadas por la Entidad competente ( Municipios de la jurisdicción)
- c) Un recubrimiento mínimo de 1,00 m sobre la clave del colector en relación con el nivel de la calzada; salvo vías peatonales en que el recubrimiento podrá ser menor.
- d) Asegurar el drenaje de todos los lotes que den frente a la calle en la que estará ubicado el colector, considerando que por lo menos las dos terceras (2/3) partes de cada lote en profundidad, puedan descargar por gravedad, partiendo la instalación interior con 0,30 m por debajo del nivel del terreno y con una pendiente minima de quince por mil (15%).

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 38 de</b>
---	--	---

e) El proyectista deberá detallar en los planos y en la Memoria Descriptiva los aspectos constructivos que no estén contemplados en las especificaciones técnicas de la Empresa ( napa freática superficial, zonas pantanosas, zonas inestables( arena, desmonte, relleno de basura, etc.)

#### **CAPITULO 9.4 - CAMARAS DE INSPECCION**

**ART. 9.4.1.** Se proyectarán cámaras de inspección en:

- El inicio de los tramos de arranque
- Empalmes de colectores
- Cambios de dirección
- Cambios de pendientes
- Cambios de diámetro
- Cambios de material
- Lugares donde sea necesario por razones de inspección y limpieza.

Nota: Deberá preverse que la unión de los caudales deberá diseñarse de en tal forma que en ningún caso deberá generar problemas hidráulicas especialmente el fenómeno del remanso y/o interferencia de flujos.

Es decir deberá diseñarse adecuada y técnicamente las canaletas, debiendo presentar los cálculos hidráulicos pertinentes.

**ART. 9.4.2.** La separación máxima entre cámaras de inspección será para tuberías de:

- |   |       |
|---|-------|
| ▪ 150 mm (6") de diámetro                 | 60m   |
| ▪ 200 mm (8") de diámetro                 | 80m   |
| ▪ 250 mm (10") a 300 mm (12") de diámetro | 100 m |
| ▪ Diámetros mayores                       | 150 m |

**ART. 9.4.3.** Las cámaras de inspección podrán ser:

a) Buzonetas, que se utilizarán sólo en vías peatonales, cuando la profundidad sea tal, que no permita recubrimiento de 1,00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para colectores de 200 mm (8") de diámetro y en los casos excepcionales de colectores de 150 mm (6") de diámetro. y/o diámetros menores que afectan su participación técnica.

b) Buzón tipo I, II y III, cuando la profundidad sea tal, que permita recubrimiento mínimo de 1,00 m sobre la clave del tubo.

c) Cámaras especiales de desagüe, cuando la magnitud de las tuberías y/o cambios de dirección, no permitan proyectar buzones.


Para buzonetas y buzones, SEDAPAL cuenta con diseños típicos.

**ART. 9.4.4.** En los puntos de cambio de diámetro de las tuberías, debido a variaciones de pendiente o aumentos de caudal, las cámaras de inspección se proyectarán de manera que las tuberías coincidan: en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y, en el fondo, cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

**ART. 9.4.5.** Para tuberías menores de 400 mm (16") de diámetro; si el diámetro inmediato aguas abajo, por mayor pendiente puede llevar el mismo caudal en menor diámetro, no se usará este menor diámetro; debiendo emplearse el mismo del tramo de aguas arriba.

En terrenos inestables deberán plantear las estructuras civiles y soportes necesarios que garanticen la estabilidad del terreno para que las tuberías y conexiones no sean afectadas por el tránsito peatonal y/o vehicular durante su funcionamiento y/o procesos constructivos.

**ART. 9.4.6.** En las cámaras de inspección en que las tuberías no lleguen a un mismo nivel, se deberán proyectar caídas especiales cuando la descarga o altura de caída, con respecto al fondo de

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 39 de</b>
---	--	---

la cámara, sea mayor de 1,00 m, en tal forma que la unión de los caudales de descarga no afecte el flujo normal, (fenómeno del Remanso).

## CAPÍTULO 9.5 - ESTACIONES DE BOMBEO DE DESAGÜES

**ART. 9.5.1.** Toda estación de bombeo, está conformada por la caseta y su equipamiento.

**ART. 9.5.2.** Cada caseta está constituida por una cámara húmeda destinada a almacenar los desagües, una cámara seca para alojar a los equipos y sus elementos complementarios, y cámara de rejas para la remoción de sólidos gruesos. Si el caso lo requiriese, se considerará además un ambiente para guardianía con su servicio higiénico.

**ART. 9.5.3.** Toda caseta contará con iluminación natural y artificial, y ventilación natural o forzada; lo mismo que con fundaciones para los equipos, diseñadas de acuerdo al tipo y tamaño de los mismos. Sus escaleras serán de material no sujeto a corrosión y con soportes de seguridad.

**ART. 9.5.4.** La capacidad de la cámara húmeda se determinará en función de los caudales de ingreso y bombeo, para no llegar a un tiempo de almacenamiento que genere procesos biológicos avanzados, ni tener intervalos de tiempo muy cortos entre dos arranques consecutivos de los equipos. El dimensionamiento mínimo en planta de la cámara húmeda, estará dado por el número y tipo de los equipos de bombeo, con elementos complementarios.

**ART. 9.5.5.** Si por condiciones topográficas, no fuera posible proyectar línea de rebose en la cámara húmeda, ésta deberá diseñarse con las previsiones necesarias para evitar inundaciones a la cámara seca.

**ART. 9.5.6.** El piso de la cámara húmeda, deberá tener una pendiente mínima de 1 vertical a 2 horizontal hacia la succión de las bombas.

**ART. 9.5.7.** El dimensionamiento de la cámara seca que tendrá dos compartimientos: el primero, para alojar los equipos, tableros, tuberías, accesorios y válvulas, y el segundo, para alojar la fuente de energía eléctrica independiente (grupo electrógeno); se hará considerando el área suficiente para albergar a todos ellos.


**ART. 9.5.7.1.** El diseño deberá considerar un equipamiento para tratamiento de olores en las cámaras.

El diseño de la cámara deberá ser en tal forma que no se presenten problemas de sedimentación y/o presencia de lodos. Deberá contar con un sistema de limpieza automatizada para su eliminación..

**ART. 9.5.8.** Tanto la cámara seca como la húmeda, deberán tener fácil acceso de las maquinarias y personal de operación y mantenimiento y contar con las dimensiones apropiadas de puertas y/o accesos que permitan el manipuleo, montaje y desmontaje de los equipos de bombeo. Las cámaras se diseñarán tomando en consideración los esquemas típicos con que cuenta SEDAPAL.

**ART. 9.5.9.** El diseño de la cámara de rejas, deberá permitir facilidades para la remoción y limpieza de los sólidos retenidos, detallando frecuencia y disposición final de los mismos (en forma permanente y diaria. cuya disposición de sólidos no permita malos olores y contaminación ambiental y disposición final inadecuada, debiendo indicar donde serán dispuestos estos residuos sólidos relleno sanitario y otros).


**ART. 9.5.10.** Los equipos y elementos complementarios que requiere toda estación de bombeo de desagües son los siguientes:

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 40 de</b>
---	--	---

- Tres electrobombas con sus correspondientes accesorios, para trabajo secuencial y simultáneo de dos de ellas, manteniendo a la otra alternadamente en reserva. Los motores mantendrán los niveles de ruido dentro de los límites permisibles trabajando en simultaneo y deberán estar ubicados por encima del nivel máximo del desagüe y del rebose. Las electrobombas serán centrifugas u otro tipo adecuado, no permitiéndose bombas tipo pistón o de cualquier otro tipo de desplazamiento positivo. Su estanqueidad deber ser con sellos mecánicos y no con prensa estopa.
- Tablero de arranque, incluidos los elementos de control del sistema de automatización.
- Sistema de control automático de arranque y parada en forma secuencial de los equipos de bombeo, con relación al nivel del desagüe en la cámara húmeda.
- Válvulas Check de control automático, para apertura rápida y cierre lento.
- Uniones flexibles tipo Dresser.
- Válvulas de aire de desagüe
- Válvulas tipo bola.
- Válvulas automáticas de alivio de desagüe.
- Controles de consumo de energía eléctrica: Amperímetro, Voltímetro, Cosfímetro y Totalizador de horas de funcionamiento (Kw-H).
- Dispositivos de alarma audible y visual para sobrenivel del desagüe.
  - Bomba sumidero de funcionamiento automático.
- Fuente de energía independiente (grupo electrógeno), para operar por lo menos uno de los equipos en caso de corte de la fuente normal de energía. Deberá contar con llave de transferencia automática.
- El diseño de la cantidad de electrobombas serán planteadas en tal forma que nos permita el menor número de arranques y paradas y sujeto a la demanda de descarga en las condiciones mínimas, intermedio y máximas de evacuación en tal forma que nos generen consumo mínimo de energía eléctrica y no permita la presencia de malos olores.

#### **CAPITULO 9.6 PLANTAS DE TRATAMIENTO**

- / Se estudiará el entorno ecológico de la PTAR, a fin de no perturbar y mejorar la ecología del lugar, a través de un proyecto paisajista.
- / A fin de determinar el tipo de tratamiento y dimensionar la planta de tratamiento se caracterizarán los desagües del área de drenaje a estudiar mediante la toma de muestras y análisis de los siguientes parámetros:
  - Temperatura, pH, sólidos sedimentables, sólidos totales, sólidos disueltos, OD, DBO, DQO, coliformes totales, coliformes fecales, vibrio cholerae y demás necesarios.
  - Se determinarán estratégicamente los puntos de muestreo en toda el área de drenaje y se recogerán muestras durante un día, las veces necesarias para una buena caracterización. Se tendrá cuidado en la toma y transporte de las mismas, determinando los parámetros solicitados con prontitud.
  - Se tendrá en cuenta las siguientes condiciones para escoger el proceso mas adecuado:
    - Disponibilidad limitada de áreas de tratamiento
    - Calidad disponible de desagües, básicamente tipo doméstico
    - Procesos de bajo costo
    - Operación y mantenimiento adecuado al nivel tecnológico del país.
    - Volumen de desagües a tratar
    - Calidad de efluentes para ser utilizados en riego de parques, cultivo de plantas de tallo mediano, recarga del acuífero en la cuenca del Rímac.
  - La ubicación de la planta de tratamiento de desagües tendrá que ser definida, realizando para ello estudios de campo que permitan su ubicación, en coordinación con la Municipalidad.
  - Se considerará dentro del área de la planta la construcción de casetas de guardianía con sus respectivos servicios, caminos de acceso, estacionamiento, así como un área destinada a almacén y la construcción y equipamiento de un laboratorio, elementos indispensables para una buena operación y mantenimiento de la planta. Además de ello se deberá proyectar un cerco perimetral que encierre todas las instalaciones de la planta, del tipo que mejor convenga al proyecto y a la ubicación, a fin de causar el menor Impacto negativo posible.

	<b>ESPECIFICACION</b> <b>REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE</b> <b>PROYECTOS DE AGUA POTABLE y</b> <b>ALCANTARILLADO PARA</b> <b>HABILITACIONES URBANAS DE LIMA</b> <b>METROPOLITANA y CALLAO</b>	<b>Código :</b> <b>Elaborado : SCAR</b> <b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : CTP</b> <b>Fecha : 2004</b> <b>Página : 41 de</b>
---	--	---

- Deberá solicitarse la factibilidad de suministro eléctrico para el uso de equipos de bombeo y alumbrado eléctrico, si la alternativa elegida así lo requiere.
- Deberá elaborarse un Manual previo de Operación y Mantenimiento de la Planta de tratamiento de desagües, consignando el personal necesario, stock de materiales, instrumentos, herramientas, productos químicos, equipos de laboratorio, etc.
- El manual de operación y mantenimiento deben indicar al detalle las actividades y tareas que debe ejecutar el personal idóneo durante las diferentes etapas del tratamiento de las aguas servidas, así como los equipos e instrumentos a utilizar durante los procesos y procedimientos a realizar para su funcionamiento.
- Asimismo deben indicar en el manual todos los elementos que estarán sujetos a mantenimiento, indicando su programación y ejecución en tiempos reales.

### CAPITULO 9.7 DESAGÜES INDUSTRIALES

**ART. 9.7.1.** Las condiciones mínimas que deberán cumplir las descargas industriales, para poder ingresar a los colectores del sistema público, son las siguientes:

- La temperatura podrá alcanzar un valor máximo de 35° C.
- La Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O.) podrá alcanzar un valor máximo de 1,000 mg/lit
- El pH podrá alcanzar un valor máximo de 8,5 y un valor mínimo de 5.
- La concentración de cualquier sustancia grasa no podrá ser mayor de 100 mg/lit
- La concentración de cualquier sustancia inflamable no podrá ser mayor de 1,000 mg/lit.  
El punto de ignición deberá ser superior a los 90°C.
- La concentración de cualquier tipo de sedimentos no podrá ser mayor de 8,5 mg/lit/hr

**ART. 9.7.2.** Las descargas industriales en general, deberán sujetarse a lo estipulado en el Reglamento de Desagües Industriales.

**ART. 9.7.3.** Deberán diseñarse las unidades de tratamiento necesarias para cumplir con los parámetros establecidos, así como con las indicaciones formuladas en los manuales de operación y mantenimiento correspondientes.

**ART. 9.7.4.** No se permitirán por ningún motivo, descargas instantáneas a la red pública. Para evitarlas, se deberán diseñar unidades internas de regulación de caudales.

**ART. 9.7.5.** Las condiciones que se establecen en el presente capítulo, se hacen extensivas a los establecimientos comerciales, mercados.

## TITULO X - OPERACION Y MANTENIMIENTO

### CAPITULO 10.1 - OPERACION Y MANTENIMIENTO

**ART. 10.1.1.** El proyecto deberá formular un manual de operación en la que se detalle las actividades y tareas diarias, semanales, mensuales y anuales que deben ejecutar el personal operativo encargado en la operatividad y mantenimiento de los sistemas de redes y conexiones, así como también a las Estaciones de Bombeo, Tanques de Regulación y/o almacenamiento, las líneas principales (impulsión, conducción y/o aducción), Estaciones Boosters, Cámara de Control de Ingreso, Cámaras reductoras, etc. Así mismo de los accesorios y válvulas importantes (Válvula de purga, Válvula de Alivio, Válvula Reductora, Válvula Sostenedora, etc.), que requieran para su funcionamiento óptimo.

Este manual estará orientado a una reducción de costos en las actividades de mantenimiento y operatividad del sistema de redes de agua y desagüe incluyendo el tratamiento y la disposición final y de las aguas servidas en los cursos receptores.

**ANEXO 3:**  
**CÁLCULO HIDRÁULICO DEL ÁREA DE DESCARGA**  
**AD-02 - COLECTOR CHACHANI**

**CALCULO HIDRAULICO ALCANTARILLADO**  
**AREA DE DRENAJE AD-2B**

TRAMO		Long. (m)	N° Conex.	Q Caudal Considerado (l/s)		Buzón N° 01				Buzón N° 02				Pendiente S (m/m) %	Tensión Tráctiva Final σ (Pa)	Diametro D (mm)	Para Qi (caudal inicial)					Para Qf (caudal final)					Velocidad Crítica Vc (m/s)	Velocidad Final Vf (m/s)
Buzón N° 01	Buzón N° 02			Qi (Caudal Inicial)	Qf (Caudal Final)	Cota de Tapa C.T. (m)	Cota de Arranque (m)	Cota de Fondo C.F. (m)	H BZ (m)	C.T. (m)	C. Caida	C.F. (m)	H BZ (m)				Tirante h (mm)	F	h/D	θ (Rad)	Rh (m)	Tirante h (mm)	F	h/D	θ (Rad)	Rh (m)		
1	2	39.65	3.00	1.50	1.50	97.934	96.434	96.234	1.70	92.519	90.719	1.80	14.414%	10.99	200.00	12.00	0.003	0.060	0.990	0.008	12.00	0.003	0.060	0.990	0.008	1.66	1.95	
2	3	71.43	17.00	1.50	1.50	92.519		90.719	1.80	85.835	84.035	1.80	9.357%	8.29	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55	
3	4	56.70	-	1.50	1.50	85.835		84.035	1.80	81.489	79.989	1.50	7.136%	7.19	200.00	16.00	0.004	0.080	1.147	0.010	16.00	0.004	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27	
4	5	56.47	5.00	1.50	1.50	81.489		79.989	1.50	76.472	74.972	1.50	8.884%	7.87	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55	
5	6	51.97	4.00	1.50	1.50	76.472		74.972	1.50	71.419	69.919	1.50	9.723%	8.61	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55	
6	7	46.45	4.00	1.50	1.50	71.419		69.919	1.50	70.270	68.270	2.00	3.550%	4.00	200.00	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	2.01	1.07	
7	8	24.84	-	1.50	1.50	70.270		68.270	2.00	68.936	65.936	3.00	9.396%	8.32	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55	
8	9	31.33	3.00	1.50	1.84	68.936		65.936	3.00	66.180	64.680	1.50	4.009%	5.00	200.00	18.00	0.005	0.090	1.219	0.011	20.00	0.007	0.100	1.287	0.013	2.12	1.12	
20	19	46.27	6.00	1.50	1.50	84.548	83.248	83.048	1.50	80.206	78.906	1.30	9.384%	8.31	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55	
19	18	27.74	4.00	1.50	1.50	80.206		78.906	1.30	78.362	76.962	1.40	7.008%	7.06	200.00	16.00	0.004	0.080	1.147	0.010	16.00	0.004	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27	
18	5	33.94	14.00	1.50	1.50	78.362		76.962	1.40	76.472	74.972	1.50	5.863%	5.90	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27	
22	21	40.00	4.00	1.50	1.50	69.499	68.099	67.899	1.60	67.663	66.263	1.40	4.590%	4.62	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27	
21	8	52.79	9.00	1.50	1.50	67.663		66.263	1.40	68.936	65.936	3.00	0.619%	1.06	200.00	28.00	0.014	0.140	1.534	0.017	28.00	0.014	0.140	1.534	0.017	2.48	0.56	
9	10	44.79	4.00	1.84	1.93	66.180		64.680	1.50	57.589	56.089	1.50	19.181%	15.51	315.00	9.45	0.001	0.030	0.696	0.006	12.60	0.001	0.040	0.805	0.008	1.71	1.85	
10	11	48.80	3.00	1.93	2.00	57.589		56.089	1.50	50.581	48.781	1.80	14.975%	12.11	315.00	12.60	0.001	0.040	0.805	0.008	12.60	0.001	0.040	0.805	0.008	1.71	1.91	
11	12	57.41	3.00	2.00	2.56	50.581		48.781	1.80	41.599	39.799	1.80	15.645%	12.65	315.00	12.60	0.001	0.040	0.805	0.008	12.60	0.001	0.040	0.805	0.008	1.71	2.45	
12	13	62.99	19.00	2.56	3.00	41.599		39.799	1.80	34.268	31.768	2.50	12.750%	12.83	315.00	15.75	0.002	0.050	0.902	0.010	15.75	0.002	0.050	0.902	0.010	1.90	2.06	
13	14	49.16	1.00	3.00	7.82	34.268		31.768	2.50	28.768	26.968	1.80	9.764%	17.34	315.00	15.75	0.002	0.050	0.902	0.010	28.35	0.005	0.090	1.219	0.018	2.53	2.25	
14	15	60.66	6.00	7.82	7.96	28.768		26.968	1.80	21.514	19.014	2.50	13.112%	20.80	315.00	25.20	0.005	0.080	1.147	0.016	25.20	0.005	0.080	1.147	0.016	2.39	2.72	
15	16	34.84	4.00	7.96	8.96	21.514		19.014	2.50	16.979	15.479	1.50	10.146%	18.01	315.00	28.35	0.005	0.090	1.219	0.018	28.35	0.006	0.090	1.219	0.018	2.53	2.58	
16	17	72.00	14.00	8.96	9.28	16.979		15.479	1.50	6.612	5.112	1.50	14.399%	25.56	315.00	25.20	0.005	0.080	1.147	0.016	28.35	0.005	0.090	1.219	0.018	2.53	2.67	
17	BE1	12.78	-	9.28	9.28	6.612		5.112	1.50	5.563	4.063	1.50	8.208%	16.11	315.00	31.50	0.007	0.100	1.287	0.020	31.50	0.007	0.100	1.287	0.020	2.66	2.29	
BE1	BE2	49.35	4.00	9.28	9.38	5.563		4.063	1.50	5.576	2.876	2.70	2.405%	6.23	350.00	42.00	0.010	0.120	1.415	0.026	42.00	0.010	0.120	1.415	0.026	3.05	1.43	
BE2	BE13	60.58	8.00	9.38	9.91	5.576		2.876	2.70	5.632	1.982	3.65	1.476%	4.42	350.00	45.50	0.013	0.130	1.475	0.028	49.00	0.013	0.140	1.534	0.030	3.28	1.21	
25	24	47.33	4.00	1.50	1.50	52.884	51.284	51.084	1.80	52.281	50.881	1.40	0.851%	1.36	200.00	26.00	0.012	0.130	1.475	0.016	26.00	0.012	0.130	1.475	0.016	2.40	0.63	
24	23	26.51	7.00	1.50	1.50	52.281		50.881	1.40	51.503	50.103	1.40	2.935%	3.31	200.00	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	2.01	1.07	
23	11	38.02	10.00	1.50	1.50	51.503		50.103	1.40	50.581	48.781	1.80	3.477%	3.92	200.00	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	2.01	1.07	
27	26	59.00	6.00	1.50	1.50	37.577	36.077	35.877	1.70	35.041	33.841	1.20	3.790%	4.27	200.00	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	2.01	1.07	
26	13	53.85	4.00	1.50	1.50	35.041		33.541	1.50	34.268	32.768	2.50	1.435%	1.96	200.00	22.00	0.009	0.110	1.352	0.014	22.00	0.009	0.110	1.352	0.014	2.22	0.80	
29	28	52.45	6.00	1.50	1.50	22.534	21.234	21.034	1.50	21.727	20.227	1.50	1.920%	2.39	200.00	20.00	0.008	0.100	1.287	0.013	20.00	0.008	0.100	1.287	0.013	2.12	0.92	
28	15	63.03	5.00	1.50	1.50	21.727		20.227	1.50	21.514	19.614	2.50	0.973%	1.44	200.00	24.00	0.011	0.120	1.415	0.015	24.00	0.011	0.120	1.415	0.015	2.31	0.70	
31	30	51.17	9.00	1.50	1.50	20.332		19.032	1.30	14.506	13.006	1.50	11.776%	10.43	200.00	14.00	0.003	0.070	1.071	0.009	14.00	0.003	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55	
30	BE2	54.68	6.00	1.50	1.50	14.506		13.006	1.50	5.576	3.876	2.70	16.697%	12.73	200.00	12.00	0.003	0.060	0.990	0.008	12.00	0.003	0.060	0.990	0.008	1.66	1.95	
46	45	61.46	4.00	1.50	1.50	97.805		96.605	1.20	94.029	92.229	1.80	7.120%	7.17	200.00	16.00	0.004	0.080	1.147	0.010	16.00	0.004	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27	
45	44	47.68	6.00	1.50	1.50	94.029		92.229	1.80	87.808	86.308	1.50	12.418%	11.00	200.00	14.00	0.003	0.070	1.071	0.009	14.00	0.003	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55	
44	43	58.20	2.00	1.50	1.50	87.808		86.308	1.50	84.814	83.314	1.50	5.144%	5.18	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27	
43	42	59.18	5.00	1.50	1.77	84.814		83.314	1.50	80.716	79.216	1.50	6.925%	6.97	200.00	16.00	0.004	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.50	
42	41	58.24	1.00	1.77	1.79	80.716		79.216	1.50	77.100	75.600	1.50	6.209%	7.00	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	18.00	0.005	0.090	1.219	0.011	2.01	1.28	
41	40	61.04	11.00	1.79	2.14	77.100		75.600	1.50	74.358	72.858	1.50	4.492%	5.60	200.00	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	20.00	0.007	0.100	1.287	0.013	2.12	1.31	
40	39	56.91	15.00	2.14	2.49	74.358		72.858	1.50	71.258	69.758	1.50	5.447%	6.79	200.00	20.00	0.007	0.100	1.287	0.013	20.00	0.008	0.100	1.287	0.013	2.12	1.52	
39	38	58.76	4.00	2.49	2.79	71.258		69.758	1.50	68.791	67.291	1.50	4.198%	6.22	200.00	22.00	0.009	0.110	1.352	0.014	24.00	0.010	0.120	1.415	0.015	2.31	1.31	
38	37	57.20	2.00	2.79	2.84	68.791		67.291	1.50	63.224	61.424	1.80	10.257%	11.56	200.00	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	2.01	2.03	
37	36	58.04	4.00	2.84	3.16	63.224		61.424	1.80	55.755	54.255	1.50	12.352%	15.39	200.00	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	20.00	0.007	0.100	1.287	0.013	2.12	1.94	
36	35	58.96	4.00	3.16	3.26	55.755		54.255	1.50	48.428	46.928	1.50	12.427%	15.49	200.00	20.00	0.00											

**CALCULO HIDRAULICO ALCANTARILLADO**  
**AREA DE DRENAJE AD-2B**

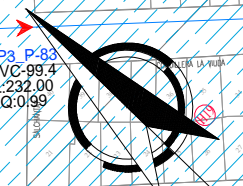
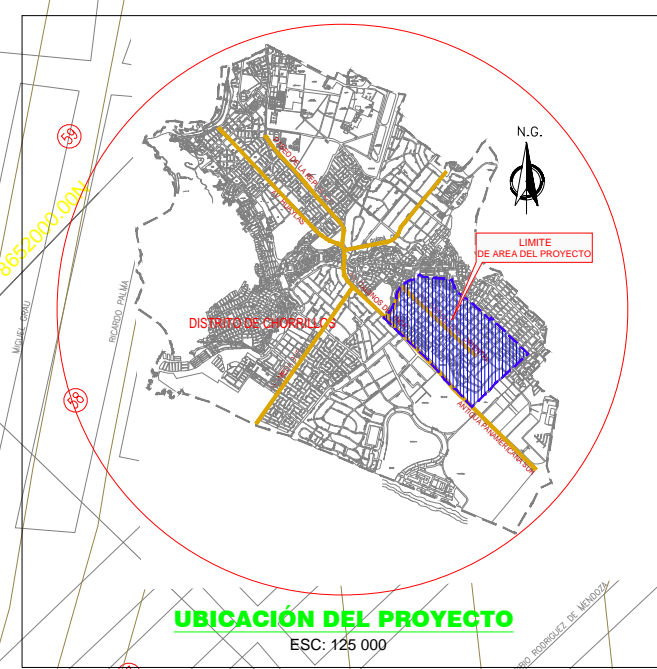
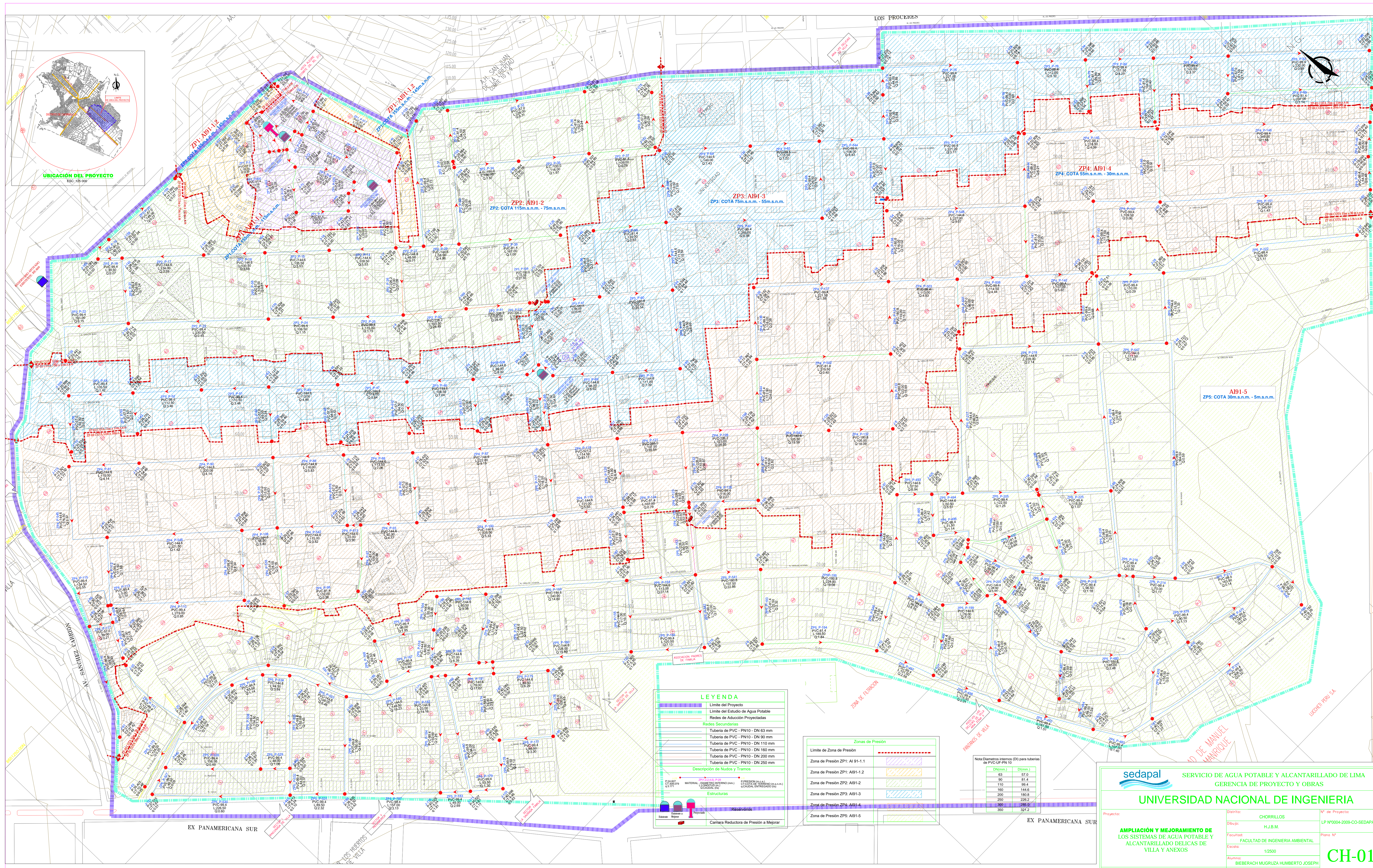
TRAMO		Long. (m)	N° Conex.	Q Caudal Considerado (l/s)		Buzón N° 01				Buzón N° 02				Pendiente S (m/m) %	Tensión Tráctiva Final $\sigma$ (Pa)	Diametro D (mm)	Para Qi (caudal inicial)					Para Qf (caudal final)					Velocidad Crítica Vc (m/s)	Velocidad Final Vf (m/s)
Buzón N° 01	Buzón N° 02			Qi (Caudal Inicial)	Qf (Caudal Final)	Cota de Tapa C.T. (m)	Cota de Arranque (m)	Cota de Fondo C.F. (m)	H BZ (m)	C.T. (m)	C. Caida	C.F. (m)	H BZ (m)				Tirante h (mm)	F	h/D	$\theta$ (Rad)	Rh (m)	Tirante h (mm)	F	h/D	$\theta$ (Rad)	Rh (m)		
34	33	53.48	12.00	3.82	4.10	40.201		38.701	1.50	33.795		32.395	1.40	11.791%	16.08	200.00	22.00	0.008	0.110	1.352	0.014	22.00	0.009	0.110	1.352	0.014	2.22	2.18
33	32	56.12	7.00	4.10	4.26	33.795		32.295	1.50	34.108		32.108	2.00	0.333%	1.06	200.00	54.00	0.052	0.270	2.186	0.031	56.00	0.054	0.280	2.230	0.032	3.38	0.59
32	13	54.66	13.00	4.26	4.56	34.108		32.008	2.10	34.268		31.768	2.50	0.439%	1.35	200.00	52.00	0.047	0.260	2.140	0.030	54.00	0.050	0.270	2.186	0.031	3.33	0.67
3	47	54.99	2.00	1.50	1.50	85.835	84.335	84.035	1.80	82.152		80.752	1.40	6.516%	6.56	200.00	16.00	0.004	0.080	1.147	0.010	16.00	0.004	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27
47	41	60.01	2.00	1.50	1.50	82.152		80.752	1.40	77.100		75.600	1.50	8.585%	7.60	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55
359	663	63.68	3.00	1.50	1.50	91.060	89.560	89.360	1.70	87.677		86.177	1.50	5.312%	5.35	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27
663	3	55.25	3.00	1.50	1.50	87.677		86.177	1.50	85.835		84.035	1.80	3.877%	4.37	200.00	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	2.01	1.07
5	49	40.91	2.00	1.50	1.50	76.472	75.172	74.972	1.50	74.458		73.058	1.40	5.167%	5.20	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27
49	48	40.91	4.00	1.50	1.50	74.458		73.058	1.40	72.484		71.084	1.40	4.825%	4.86	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27
48	39	36.56	3.00	1.50	1.50	72.484		71.084	1.40	71.258		69.758	1.50	3.627%	4.09	200.00	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	2.01	1.07
51	50	34.42	6.00	1.50	1.50	68.249		66.649	1.60	64.226		62.626	1.60	11.688%	10.35	200.00	14.00	0.003	0.070	1.071	0.009	14.00	0.003	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55
50	37	53.67	4.00	1.50	1.50	64.226		62.626	1.60	63.224		61.424	1.80	2.240%	2.79	200.00	20.00	0.007	0.100	1.287	0.013	20.00	0.007	0.100	1.287	0.013	2.12	0.92
11	52	52.22	6.00	1.50	1.50	50.581	49.081	48.781	1.80	49.623		48.123	1.50	1.835%	2.50	200.00	22.00	0.008	0.110	1.352	0.014	22.00	0.008	0.110	1.352	0.014	2.22	0.80
52	35	59.72	12.00	1.50	1.50	49.623		48.123	1.50	48.428		46.928	1.50	2.001%	2.49	200.00	20.00	0.008	0.100	1.287	0.013	20.00	0.008	0.100	1.287	0.013	2.12	0.92
54	53	48.97	8.00	1.50	1.50	56.593	55.393	55.193	1.40	52.719		50.919	1.80	9.136%	8.09	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55
53	BE3	53.38	4.00	1.50	1.50	52.719		50.919	1.80	47.361		46.161	1.20	8.913%	7.89	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55
35	233	53.30	5.00	1.50	1.50	48.428	47.228	46.928	1.50	47.710		46.410	1.30	1.535%	2.09	200.00	22.00	0.009	0.110	1.352	0.014	22.00	0.009	0.110	1.352	0.014	2.22	0.80
233	BE3	58.05	3.00	1.50	1.50	47.410		46.410	1.00	47.361		46.161	1.20	0.429%	0.78	200.00	30.00	0.017	0.150	1.591	0.019	30.00	0.017	0.150	1.591	0.019	2.56	0.51
354	347	35.70	7.00	1.50	1.50	113.735		112.335	1.40	112.052		110.352	1.70	5.555%	5.59	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27
347	355	27.11	-	1.50	1.50	112.052		110.352	1.70	105.870		104.370	1.50	22.066%	16.83	200.00	12.00	0.002	0.060	0.990	0.008	12.00	0.002	0.060	0.990	0.008	1.66	1.95
355	356	33.46	-	1.50	1.50	105.870		104.370	1.50	99.800		98.200	1.60	18.440%	14.06	200.00	12.00	0.003	0.060	0.990	0.008	12.00	0.003	0.060	0.990	0.008	1.66	1.95
356	357	31.73	4.00	1.50	1.50	99.800		98.200	1.60	96.060		94.660	1.40	11.157%	9.88	200.00	14.00	0.003	0.070	1.071	0.009	14.00	0.003	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55
357	358	39.59	7.00	1.50	1.50	96.060		94.660	1.40	93.350		91.650	1.70	7.603%	6.73	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55
358	359	39.74	13.00	1.50	1.50	93.350		91.650	1.70	91.060		89.360	1.70	5.762%	5.80	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27
359	360	65.47	3.00	1.50	1.50	91.060		89.360	1.70	87.490		86.090	1.40	4.995%	5.03	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27
360	43	49.95	2.00	1.50	1.50	87.490		86.090	1.40	84.814		83.314	1.50	5.558%	5.60	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27
361	362	33.53	3.00	1.50	1.50	97.540		96.040	1.50	94.910		93.410	1.50	7.844%	6.95	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55
362	359	53.52	4.00	1.50	1.50	94.910		93.410	1.50	91.060		89.360	1.70	7.567%	6.70	200.00	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	14.00	0.004	0.070	1.071	0.009	1.79	1.55
534	657	38.49	4.00	1.50	1.50	102.270		101.070	1.20	100.970		99.670	1.30	3.637%	4.10	200.00	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	18.00	0.006	0.090	1.219	0.011	2.01	1.07
657	363	28.96	5.00	1.50	1.50	100.970		99.670	1.30	99.780		98.380	1.40	4.454%	4.49	200.00	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	16.00	0.005	0.080	1.147	0.010	1.90	1.27
363	356	20.62	2.00	1.50	1.50	99.780		98.380	1.40	99.800		98.200	1.60	0.873%	1.39	200.00	26.00	0.012	0.130	1.475	0.016	26.00	0.012	0.130	1.475	0.016	2.40	0.63
364	356	53.46	5.00	1.50	1.50	100.818	99.614	99.418	1.40	99.800		98.200	1.60	2.645%	3.30	200.00	20.00	0.007	0.100	1.287	0.013	20.00	0.007	0.100	1.287	0.013	2.12	0.92
BE26	650	37.10	2.00	1.50	1.50	21.098		19.898	1.20	20.889		19.489	1.40	1.102%	1.63	200.00	24.00	0.010	0.120	1.415	0.015	24.00	0.010	0.120	1.415	0.015	2.31	0.70
650	649	20.15	7.00	1.50	1.50	20.889		19.489	1.40	21.231		19.331	1.90	0.784%	1.25	200.00	26.00	0.012	0.130	1.475	0.016	26.00	0.012	0.130	1.475	0.016	2.40	0.63
649	15	54.20	19.00	1.50	1.50	21.231		19.331	1.90	21.514		19.014	2.50	0.585%	1.00	200.00	28.00	0.014	0.140	1.534	0.017	28.00	0.014	0.140	1.534	0.017	2.48	0.56
653	BE37	56.35	6.00	1.50	1.50	33.663		32.463	1.20	33.450		31.950	1.50	0.910%	1.45	200.00	26.00	0.011	0.130	1.475	0.016	26.00	0.011	0.130	1.475	0.016	2.40	0.63



**ANEXO 4:**  
**CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA ZONA DE PRESIÓN DE**  
**AGUA ZP-01 Y ZP-02**

Label	Length (m)	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Check Valve?	Minor Loss Coefficient	Control Status	Discharge (l/s)	Upstream Structure Hydraulic Grade (m)	Downstream Structure Hydraulic Grade (m)	Pressure Pipe Headloss (m)	Headloss Gradient (m/km)
ZP1_P-1	39.00	99.40	PVC	140	false	0	Open	5.12	164.85	164.66	0.19	4.95
ZP1_P-10	75.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	1.26	164.40	164.33	0.07	0.98
ZP1_P-11	85.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.81	164.33	164.29	0.04	0.43
ZP1_P-12	72.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.36	164.34	164.30	0.04	0.55
ZP1_P-2	16.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.39	164.66	164.65	0.01	0.64
ZP1_P-4	42.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	1.02	164.37	164.34	0.03	0.66
ZP1_P-500	13.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	4.73	164.66	164.51	0.15	11.30
ZP1_P-517	153.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.54	164.34	164.31	0.03	0.20
ZP1_P-518	33.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	2.38	164.51	164.41	0.10	3.17
ZP1_P-519	13.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	2.20	164.41	164.37	0.04	2.73
ZP1_P-520	68.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.18	164.41	164.40	0.01	0.15
ZP1_P-521	62.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.39	164.65	164.61	0.04	0.63
ZP1_P-522	34.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	2.35	164.51	164.40	0.11	3.09
ZP1_P-539	26.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.07	164.29	164.29	0.00	0.02
ZP1_P-540	29.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.07	164.29	164.29	0.00	0.02
ZP1_P-6	163.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.96	164.37	163.82	0.55	3.37
ZP1_P-8	102.50	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.52	164.40	164.29	0.11	1.06
ZP2_P-20	148.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.27	128.16	128.11	0.05	0.33
ZP2_P-13	114.50	226.20	PVC	140	false	0	Open	43.49	129.00	128.46	0.54	4.74
ZP2_P-14	109.50	144.60	PVC	140	false	0	Open	5.53	128.46	128.36	0.10	0.92
ZP2_P-15	105.50	144.60	PVC	140	false	0	Open	5.53	128.36	128.26	0.10	0.92
ZP2_P-16	100.50	144.60	PVC	140	false	0	Open	3.59	128.26	128.22	0.04	0.41
ZP2_P-17	134.00	144.60	PVC	140	false	0	Open	3.59	128.22	128.16	0.06	0.41
ZP2_P-18	39.50	99.40	PVC	140	false	0	Open	0.27	128.16	128.16	0.00	0.02
ZP2_P-19	40.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.27	128.16	128.16	0.00	0.06
ZP2_P-21	108.00	99.40	PVC	140	false	0	Open	1.74	128.16	128.09	0.07	0.67
ZP2_P-22	161.00	99.40	PVC	140	false	0	Open	0.15	128.09	128.09	0.00	0.01
ZP2_P-23	230.00	99.40	PVC	140	false	0	Open	0.45	128.10	128.09	0.01	0.05
ZP2_P-24	106.50	99.40	PVC	140	false	0	Open	1.15	128.14	128.10	0.03	0.31
ZP2_P-25	115.00	99.40	PVC	140	false	0	Open	1.15	128.17	128.14	0.04	0.31
ZP2_P-26	112.00	226.20	PVC	140	false	0	Open	31.09	128.46	128.17	0.29	2.55
ZP2_P-27	45.50	144.60	PVC	140	false	0	Open	5.71	128.46	128.41	0.04	0.98
ZP2_P-28	207.50	99.40	PVC	140	false	0	Open	0.73	128.41	128.38	0.03	0.13
ZP2_P-29	58.00	144.60	PVC	140	false	0	Open	4.98	128.41	128.37	0.04	0.76
ZP2_P-30	126.00	150.00	Asbestos Cement	140	false	0	Open	3.28	128.37	128.33	0.04	0.29
ZP2_P-31	10.00	150.00	Asbestos Cement	140	false	0	Open	0.58	128.33	128.33	0.00	0.01
ZP2_P-32	84.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.58	128.33	128.31	0.02	0.23
ZP2_P-33	229.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.31	128.31	128.22	0.09	0.40
ZP2_P-34	106.00	150.00	Asbestos Cement	140	false	0	Open	1.97	128.33	128.32	0.01	0.11
ZP2_P-35	116.00	100.00	Asbestos Cement	140	false	0	Open	1.97	128.32	128.22	0.10	0.82
ZP2_P-36	102.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.24	128.22	128.22	0.00	0.05
ZP2_P-37	109.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.76	128.22	128.18	0.04	0.38
ZP2_P-39	167.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	1.00	128.37	128.26	0.11	0.64
ZP2_P-40	103.50	226.20	PVC	140	false	0	Open	28.49	128.17	127.95	0.22	2.17
ZP2_P-41	105.00	226.20	PVC	140	false	0	Open	28.49	127.95	127.72	0.23	2.17
ZP2_P-537	10.00	226.20	PVC	140	false	0	Open	27.30	127.72	127.70	0.02	2.00
ZP2_P-548	90.50	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.24	128.18	128.16	0.02	0.26
ZP2_P-56	109.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.61	128.26	128.10	0.16	1.43

Label	Elevation (m)	Zone	Type	Demand (l/s)	Pattern	Demand (Calculated) (l/s)	Calculated Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
J-435	151.59	ZP1_AI91-1	Demand	0.00	Fixed	0	164.41	12.79
J-145	131.49	ZP1_AI91-1	Demand	0.45	Fixed	0.45	164.33	32.774
J-436	144.8	ZP1_AI91-1	Demand	0.18	Fixed	0.18	164.4	19.556
J-146	121.11	ZP1_AI91-1	Demand	0.87	Fixed	0.87	164.29	43.096
J-133	155.87	ZP1_AI91-1	Demand	0.00	Fixed	0	164.66	8.769
J-201	128.85	ZP1_AI91-1	Demand	0.45	Fixed	0.45	164.29	35.373
J-214	154.95	ZP1_AI91-1	Demand	0.00	Fixed	0	164.65	9.677
J-73	151.52	ZP1_AI91-1	Demand	0.57	Fixed	0.57	164.4	12.858
J-72	154.88	ZP1_AI91-1	Demand	0.00	Fixed	0	164.51	9.611
J-147	149.74	ZP1_AI91-1	Demand	0.21	Fixed	0.21	164.37	14.601
J-190	125.27	ZP1_AI91-1	Demand	0.96	Fixed	0.96	163.82	38.474
J-437	142	ZP1_AI91-1	Demand	0.39	Fixed	0.39	164.61	22.562
J-45	141.61	ZP1_AI91-1	Demand	0.12	Fixed	0.12	164.34	22.686
J-46	115.9	ZP1_AI91-1	Demand	0.54	Fixed	0.54	164.31	48.313
J-446	125.74	ZP1_AI91-1	Demand	0.00	Fixed	0	164.29	38.476
J-71	140.8	ZP1_AI91-1	Demand	0.36	Fixed	0.36	164.3	23.455
J-141	101.2	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.22	26.963
J-139	74.54	ZP2_AI91-2	Demand	0.15	Fixed	0.15	128.09	53.441
J-155	99.61	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.33	28.664
J-134	111.18	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.41	17.198
J-135	107.56	ZP2_AI91-2	Demand	0.73	Fixed	0.73	128.38	20.783
J-138	85.29	ZP2_AI91-2	Demand	2.03	Fixed	2.03	128.09	42.714
J-126	81.9	ZP2_AI91-2	Demand	1.00	Fixed	1	128.26	46.269
J-159	114.09	ZP2_AI91-2	Demand	0.27	Fixed	0.27	128.11	13.993
J-158	107.24	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.16	20.877
J-164	109.61	ZP2_AI91-2	Demand	1.34	Fixed	1.34	128.26	18.612
J-215	84.76	ZP2_AI91-2	Demand	0.24	Fixed	0.24	128.16	43.312
J-125	97.72	ZP2_AI91-2	Demand	0.70	Fixed	0.7	128.37	30.587
J-169	84.65	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	127.95	43.21
J-142	101.19	ZP2_AI91-2	Demand	1.58	Fixed	1.58	128.16	26.918
J-4	91.6	ZP2_AI91-2	Demand	1.46	Fixed	1.46	128.17	36.498
J-3	91.72	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.14	36.343
J-89	90.78	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.32	37.464
J-179	89.09	ZP2_AI91-2	Demand	1.31	Fixed	1.31	128.1	38.934
J-183	103.03	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.16	25.081
J-17	114.29	ZP2_AI91-2	Demand	1.15	Fixed	1.15	128.46	14.139
J-90	84.8	ZP2_AI91-2	Demand	0.97	Fixed	0.97	128.22	43.337
J-130	102.8	ZP2_AI91-2	Demand	0.27	Fixed	0.27	128.31	25.461
J-154	99.47	ZP2_AI91-2	Demand	0.73	Fixed	0.73	128.33	28.804
J-152	79.93	ZP2_AI91-2	Demand	0.52	Fixed	0.52	128.18	48.156
J-18	111.3	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.36	17.022
J-150	76.75	ZP2_AI91-2	Demand	1.18	Fixed	1.18	127.72	50.867
J-131	94.08	ZP2_AI91-2	Demand	0.55	Fixed	0.55	128.22	34.071



**LEYENDA**

- Limite del Proyecto
- Limite del Estudio de Agua Potable
- Redes de Aducción Proyectadas
- Redes Secundarias
- Tubería de PVC - PN10 - DN 63 mm
- Tubería de PVC - PN10 - DN 90 mm
- Tubería de PVC - PN10 - DN 110 mm
- Tubería de PVC - PN10 - DN 160 mm
- Tubería de PVC - PN10 - DN 200 mm
- Tubería de PVC - PN10 - DN 250 mm
- Descripción de Nudos y Tramos
- Reservorios
- Camara Reductora de Presión a Mejorar

**Zonas de Presión**

Limite de Zona de Presión	---
Zona de Presión ZP1: A191-1	[Color swatch]
Zona de Presión ZP2: A191-2	[Color swatch]
Zona de Presión ZP3: A191-3	[Color swatch]
Zona de Presión ZP4: A191-4	[Color swatch]
Zona de Presión ZP5: A191-5	[Color swatch]

Nota: Diámetros internos (DI) para tuberías de PVC-UF-PN 10

DN (mm.)	DI (mm.)
63	57.0
90	81.4
110	99.4
160	144.6
200	189.8
250	226.2
300	285.9
350	317.2

**sedapal** SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA  
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

Proyecto: **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS**

Districto: CHORRILLOS  
Dibujo: H.J.B.M.  
Facultad: FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
Escala: 1/2500  
Alumno: BIEBERACH MUGRUZA HUMBERTO JOSEPH  
Codigo: 2003202D  
Revisado: ING. OLIVARES  
Fecha: AGOSTO DEL 2010

N° de Proyecto: LP N°004-2009-CO-SEDAPAL  
Plano N°: **CH-01**  
Total de Planos: 01 DE 02

**ANEXO 5:**  
**ESTUDIO DE SUELOS**

## Estudio de Suelo

La elaboración de este estudio tuvo como objetivo verificar las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación para las estructuras proyectadas; redes matrices, secundarias de agua potable y alcantarillado y conexiones domiciliarias, esta información será la base para la ejecución del proyecto.

De acuerdo a lo programado, se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los suelos encontrados en cantidades suficientes para realizar los ensayos que lo caractericen.

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada uno de los estratos encontrados en el área de estudio, anotándose las principales características, tales como: espesor, tipo de suelo, humedad, color, plasticidad, compacidad, angularidad, forma, textura, etc.

Los siguientes ensayos se realizaron para definir las características físico-mecánicas:

- Análisis granulométrico por tamizado	ASTM D-422
- Límite líquido	ASTM D-4318
- Límite plástico	ASTM D-4318
- Cloruros expresado como ión Cl	NTP 339.073
- Sulfatos expresado como ión SO <sub>4</sub>	NTP 339.074
- Sales solubles totales	NTP 339.152
- Ensayo de Corte Directo	ASTM D 3080
- Ensayo de compresión simple	ASTM D2938
- Ensayos de propiedades físicas	ISRM*

Estos ensayos han permitido caracterizar los materiales encontrados, y a la vez nos permiten definir algunos parámetros para el cálculo de capacidad portante.

Se han realizado ensayos químicos, al estrato que estará en contacto con las redes y estructuras, con la finalidad de definir la incidencia que tendrán las sales sobre los elementos de concreto de cemento pórtland.

El área donde se emplaza el Proyecto se encuentra compuesta predominantemente por dos estratos, el primero está compuesto por arenas y finos no plásticos, la segunda por afloramientos rocosos.

En gran parte del área de proyecto se ubica una primera capa conformada por arenas, gravas de diferentes tamaños y formas, restos de ladrillos, plásticos, papeles, telas, etc. a este material se define como material de relleno, el cual es ajeno a la naturaleza geológica de la zona; debajo de esta cobertura se ubica el estrato arenoso y los afloramientos rocosos.

En ambas alternativas proyectadas a continuación se considerarán las líneas de agua potable (impulsión, aducción y conducción) y alcantarillado (rebose y conducción) descansarán en gran parte sobre el estrato arenoso, específicamente sobre suelos del tipo SP, SP-SM y SM a una profundidad promedio de 1.20m; las obras complementarias descansarán sobre el manto rocoso de naturaleza intrusiva a una profundidad mínima de 0.80m.

Debido a que todos los materiales propios o ajenos que se empleen como material de relleno deberán cumplir la normativa vigente de calidad de SEDAPAL, se contará con un alto metraje de material de préstamo para usarlo como material de relleno. Los suelos de tipo SP, SP-SM y SM no cumplirán con el grado de compactación requerido en esta normativa.

Se tomará en cuenta el metrado para reemplazar por material de relleno y eliminar todo el estrato que se encuentre conformado por restos de materia orgánica.

En el estudio de suelos elaborado se recomienda emplear entibados para excavaciones mayores a 2.00m, ya que el material arenoso que se encuentra en la zona presenta poca estabilidad y tiende a desplomarse este fenómeno es producido básicamente por la baja cohesión entre sus partículas, adicional a esto se menciona que también existe un bajo contenido de humedad, bajo contenido de finos, y en algunas zona por el sobrepeso del material saturado.

Se coordinará con los proveedores de las tuberías HD y PVC con la finalidad de que brinde los lineamientos necesarios para proteger estas tuberías de los agentes agresivos que se encuentran en el sub suelo.

La capacidad de carga se determinó en función de los parámetros encontrados en la fecha de evaluación.

La capacidad de carga obtenida según los datos evaluados son los siguientes:

***Diseño para zonas con suelos granulares o finos sin nivel freático.***

<b>Ubicación</b>	<b>Qad (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Arena semi húmeda C- 45 / M-2	0.73

***Diseño para zonas con suelos granulares o finos con nivel freático.***

<b>Ubicación</b>	<b>Qad (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Arena saturada C-113 / M-2	0.47

**Cálculo de la capacidad portante macizo rocoso**

Ubicación	Hoek (kg/cm <sup>2</sup> )	Peck (kg/cm <sup>2</sup> )	AASHTO (1996)	Ecuación de Comprobación (kg/cm <sup>2</sup> )	
				Resistencia en Compresión	Resistencia del Concreto
Delicias de Villa Reservorio Existente R- 104A	28,57	58,91	44,18	176,72	80,85

**Resumen de asentamiento:**

Ubicación	Df (m)	B (m)	$\mu$	E (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad(1)}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Si (cm)
Arena semi húmeda C- 45 / M-2	-1,20m	0.60	0.25	200	0.73	0.51
Arena saturada C-113 / M- 2	-1.20m	0.60	0.25	200	0.47	0.33
Delicias de Villa Reservorio Existente R- 104A	-1,0m	1.00	0,15	15000	28,57	0,014

Como se observa en el resumen de asentamiento las deformaciones se encuentran por debajo de los 2.50cm establecidos en el reglamento nacional de construcción – Norma E-050

Se recomienda eliminar todo material que se encuentre en estado suelto en el área de cimentación producto de la excavación, de ser necesario se deberá conformar una capa a través de métodos de densificación de suelos o por conformación de concreto de regularización.

Con la finalidad de transmitir uniformemente los esfuerzos de la estructura al terreno de fundación, se deberá uniformizar la superficie de estas a través de un solado de concreto  $f'c=100\text{kg/cm}^2$ , el espesor mínimo de este solado deberá ser de 10cm, esta recomendación solo es aplicable a las obras civiles.

De acuerdo a los resultados del análisis químico del terreno, se recomienda el empleo del cemento Portland Tipo V, en la producción del concreto que estará en contacto con el terreno.

Se podrá emplear cemento Portland tipo I para aquellos elementos estructurales que no estén en contacto con el terreno.

Se recomienda realizar un control de calidad de todos los materiales a utilizarse en la construcción de las estructuras, en especial de los agregados (piedra y arena), por tanto debe solicitarse los certificados de calidad de estos materiales.



Los elementos estructurales que almacenen fluidos deberán ser impermeables, esto garantiza que el estrato donde descansa la estructura conserve sus características físico mecánicas, con la cual se realizó el diseño.

**ANEXO 6:**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### ***1.0 Descripción de los Impactos Ambientales Potenciales***

#### ***1.1 Fase de Planificación***

Preliminarmente los impactos negativos más significativos producidos de las actividades hacia el ambiente son de acuerdo con el análisis de la Matriz de Leopold.

Las actividades dentro de la fase de planificación causan impacto positivo en la generación de empleo en el entorno local, también se verá impacto por las labores de campo, tránsito de vehículos y traslado de materiales.

#### ***1.2 Etapa de Construcción***

Se describen en forma general los impactos que se producirían en la etapa de construcción, para las obras de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado para Delicias de Villa y Anexos.

#### ***1.3 Impactos Positivos***

En la etapa de construcción los impactos positivos más importantes se darían en el medio socioeconómico:

- Ligeramente mejoramiento de los ingresos económicos de la población, por la compra de productos locales por parte de los trabajadores de las obras proyectadas, así como de la adquisición de insumos para el desarrollo de las obras.
- Generación de empleo temporal de la PEA desocupada local.
- Revaloración de inmuebles al contar con servicios básicos

#### ***1.4 Impactos Negativos***

Ocurrirían principalmente en los medios físico, biológico y socioeconómico:

- a. En el Medio Físico
  - En el aire

Se considera que los efectos más relevantes en la calidad del aire se manifiestan por la emisión de material particulado (polvo), emisión de gases, humos y ruido, principalmente durante los movimientos de tierra en vías públicas para la instalación y/o mejoramiento de

líneas de conducción, líneas de aducción, redes de distribución, redes de recolección, conexiones domiciliarias y rehabilitación de reservorios y cámaras rompe presión.

Considerando la magnitud de las obras, y en función a que las emisiones se producirán en espacios abiertos, en áreas cercanas de viviendas que puedan ser afectados, así como, en la “zona de recuperación del refugio de vida silvestre” dichas emisiones causarán perturbación ambiental de media a alta intensidad, sin embargo, su carácter temporal y mediana mitigabilidad (solo en el periodo de ejecución de obras) incide en considerar este impacto como de “mediana significancia”. Los principales efectos son:

- Incremento de polvo por labores de excavación, erosión eólica de material excavado, dispersión de escombros mal dispuestos.
- Emisión de ruidos, polvos, gases y olores debido al movimiento de tierras y flujo vehicular en todo el frente de las obras.
  
- En el suelo

La calidad de este componente ambiental podría verse afectada por los posibles derrames de grasas y aceite por la propia acción operativa de maquinaria pesada, así como, la disposición inadecuada de residuos sólidos que se generen durante el proceso constructivo: material de excavación de zanjas, residuos de pavimento, escombros, papeles, maderas, restos metálicos, trapos impregnado con grasas, otros.

De producirse dichos derrames, se estima que sus efectos serán solo puntuales y de baja magnitud, en ese sentido los efectos hacia el ambiente son de “baja a mediana significancia”. Los principales efectos son:

- Contaminación de suelos por residuos de obra (cemento, arena, bolsas, etc.).
- Erosión, alteración de la estructura del suelo y/o del pavimento, en las calles donde se proyecta las líneas de impulsión y conducción hacia los reservorios y la red de agua potable.
- Erosión, alteración de la estructura del suelo y/o del pavimento, en las calles donde se proyecta el alcantarillado ( redes y buzones)
  
- En el agua

La calidad de este componente ambiental podría verse afectada por las labores de excavación e instalación de tuberías de agua y alcantarillado, en la zona en la cual la napa freática esta cercana a la superficie (1,0 m), básicamente el área ubicada próxima a la “zona de recuperación” (Av. 12 de Octubre y Defensores del Morro), al tener que efectuar el drenaje de las napa para poder efectuar la instalación de redes de agua y alcantarillado.

De producirse efectos hacia la napa freática, se estima que sus efectos serán de mediana magnitud, de carácter temporal dado el periodo de instalación y de mediana mitigabilidad, dado los procesos constructivos que se aplicaran específicamente para esta área sensible, en ese sentido los efectos hacia el ambiente son de “ mediana significancia”. Los principales efectos son:

- Afectación temporal del flujo hídrico hacia la zona de humedal.

b. En el Medio Biológico

- En Fauna y Cobertura Vegetal:

Dado que el área de intervención se ubica dentro del área de influencia del refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, y que una parte de las obras se desarrollaran próximas a la “zona de recuperación del refugio de vida silvestre”, se identifica que la afectación de este componente es de media a alta intensidad, de media a baja mitigabilidad, sin embargo, el carácter temporal del impacto, incide en determinar que los impactos son de mediana significancia, los efectos más relevantes son:

- Los ruidos y vibraciones producidos por la utilización de taladros provoca desestabilización de los suelos, especialmente en aquellos de zonas pantanosos, por lo cual se evitara el trabajar en las zonas pavimentadas de la Av. 12 de octubre (la cual es el área más sensible), desarrollando la instalación en el área de retiro de las viviendas respecto a la avenida.
- El conjunto de sonidos producidos por las diferentes actividades durante la etapa constructiva; es lo que va a generar perturbación en esa área; entre ellos se consideran: el transporte pesado para el traslado de materiales, el transporte (público y privado).
- El impacto del ruido sobre las aves migratorias, es de alta significancia debido a que afectara su comportamiento; en el caso de las aves residentes la significancia es menor, debido a que ya se encuentran adaptadas a los ruidos del tránsito vehicular y de otras actividades humanas que están presentes desde hace muchos años en la zona (cabe anotar que la Av. 12 de Octubre es la vía de acceso principal al área, por lo cual la circulación de vehículos de transporte público, de carga y privado es constante).
- Afectación temporal de áreas verdes (jardines).

c. En el paisaje

La calidad del paisaje del lugar durante la etapa de construcción de las obras podría verse afectada por el desarrollo de las operaciones constructivas en su conjunto.

Sin embargo, se considera que dicha afectación será de media a baja significancia, fundamentalmente por su temporalidad y por las características de mitigabilidad de las mismas. Los principales efectos son:

- Dificultad para el acceso a las viviendas, entre otras.
- Afectación al flujo comercial.
- Molestias a los vecinos acumulación de escombros y material de excavación inadecuadamente situado.
- Corte del tránsito vehicular por las calles, avenidas y jirones.
- Disminución del valor de las propiedades, por la ejecución de las obras.

d. En el Medio Socioeconómico

Se considera que los efectos negativos más relevantes en el componente socio económico, se manifiestan las restricciones en zonas comerciales, en los cortes de servicio y en la afectación de la calidad de vida al generarse la emisión de polvos hacia las zonas residenciales, sin embargo, los mismos por su carácter temporal y alta mitigabilidad, presentan un balance de significancia hacia el medio ambiente bajo.

- Generación de empleo temporal.
- Cortes temporales del servicio de agua potable por rehabilitaciones.
- Afectación al comercio ciudadano.
- Afectación a la red telefónica, sobre todos de las redes subterráneas.
- Afectación a la red de electricidad.
- Riesgos de accidentes.
- Molestias a los vecinos por ruidos, olores y polvos.
- Afectación de salud (afecciones a vías respiratorias)
- Corte del tránsito vehicular por las calles, avenidas y jirones.
- Disminución del valor de las propiedades, por la ejecución de las obras.

Todos los impactos descritos anteriormente ocurrirán las calles, avenidas y pasajes por donde se ejecutaran las obras para el caso de agua potable y alcantarillado.

## **1.5 Etapa de Operación**

Comprende los impactos que ocurrirían desde que entre en funcionamiento las obras de mejoramiento y ampliación del Sistema de Agua y Alcantarillado de Delicias de Villa y Anexos, hasta la culminación de su vida útil. Durante el funcionamiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado, conceptuado y diseñado como factor promotor del desarrollo local, los impactos positivos y negativos que originaría al medio ambiente local, al ámbito de beneficio, son bien definidos, como se aprecia en las Matrices de Causa - Efecto.

A continuación se describen en forma general los impactos que se producirían en esta etapa.

### **a. Impactos Positivos**

Las relaciones del proyecto en esta etapa de funcionamiento, resulta de trascendental importancia para la población asentada en el ámbito de estudio, respecto a las condiciones actuales de vida y el mejoramiento de las condiciones de salud. El logro y potenciación de este impacto, se garantizaría a través de la realización de los programas de mantenimiento del reservorio y de las tuberías de agua potable y alcantarillado.

Las matrices de causa - efecto, muestra con claridad, la importancia y dimensión del impacto potencial positivo del Proyecto. Los impactos que se presentarían son los siguientes:

- Generación de empleo para la operatividad de los sistemas de agua potable y alcantarillado.
- Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Mejoramiento del sistema de alcantarillado.
- Eliminación de migración de lixiviados a napa freática.
- Aumento del valor de las propiedades beneficiadas por el Proyecto.
- Mejoramiento de las condiciones de salubridad de la población que reside en la zona.

### **b. Impactos Negativos**

Los impactos ambientales negativos del proyecto sobre el medio ambiente, son específicos y fácilmente controlables reduciéndolos al mínimo, mediante la aplicación de las medidas correspondientes en cada caso.

Estos impactos son los siguientes:

- Aniegos de aguas servidas: Debido a atoro y /o colmatación de tubería de desagüe.

### **1.6 Etapa de Abandono y Cierre**

Se refieren a los impactos residuales que ocurrirían después de concluida la etapa de construcción de las obras proyectadas de agua potable y alcantarillado respectivos.

#### a. Impactos Positivos

- Generación de empleo temporal para realización de las obras de desmantelamiento y demolición de las instalaciones de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

#### b. Impactos Negativos

- Molestias a los vecinos por la generación de ruidos, humos, gases y polvo por la demolición de caseta del reservorio para su ampliación y su equipamiento.
- La erosión de los escombros mal dispuestos en las áreas de los reservorios, líneas de impulsión, red de agua potable, buzones, red de alcantarillado.



**ANEXO 7:**  
**ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA**

## **1.0 TRABAJOS DE CAMPO**

### **1.1 Información Previa:**

Para planificar el desarrollo del trabajo previamente se obtuvo información preliminar del área a levantar, así se nos proporcionó un plano de manzanas donde estaba delimitada el área de estudio. Además de las fichas técnicas de los BMs oficiales proporcionados por el I.G.N. que nos permitió dotar de cotas a los puntos levantados.

### **1.2 Trabajos de Nivelación Geométrica:**

Con el propósito de registrar los datos necesarios para ejecutar la representación de los diferentes rasgos naturales y artificiales de la zona de estudio; se realiza un levantamiento topográfico que consiste en medir en forma rápida ángulos y distancias (taquimetría) a los puntos de interés para determinar su posición y cota correspondiente.

La cota de la estación de apoyo al levantamiento topográfico debe estar referida al Nivel Medio del Mar. Además de esto se hicieron y dejaron una red de Bm's con cota fija nivelados geoméricamente para así lograr su mayor precisión.

### **2.1.1 CONTROL HORIZONTAL**

#### **a) OBSERVACIÓN DE DIRECCIONES ( ÁNGULOS HORIZONTALES )**

Mediante el equipo de topografía, Estación Total y prisma, se llegó a tomar los ángulos horizontales.

#### **b) MEDICIÓN DE ÁNGULOS VERTICALES**

Mediante el equipo de topografía, Estación Total y prisma, se llegó a tomar los ángulos verticales.

#### **c) MEDICIÓN DE DISTANCIAS**

Mediante el equipo de topografía, Estación Total y prisma, se llegó a tomar las distancias.

#### **d) DESCRIPCION**

1- Visita de obra, el reconocimiento se realizó el 08 de Enero del 2010.

- 2- Recopilación de documentos BMS; se compró BMS del Instituto Geográfico Nacional BM BP-5 ubicado frente al cuartel Tarapacá y el BM BP 6 ubicado frente a los Pantanos de Villa.
- 3- Luego se inició el rastreo satelital para obtener las coordenadas con 02 GPS de doble frecuencia marca Trimble, modelo R 6. Se instaló el PGS1. El BM BP5 para luego se colocó el GPS. 2 en el reservorio RE-104 el punto está ubicado en el techo del reservorio en mención, luego se instaló el GPS 1 en el punto Pantanos
- 4- Luego se instaló el GPS 2 en el punto reservorio RE-104-A el punto está en el techo del reservorio pintura color rojo y como último punto se instaló el GPS 1 el reservorio RE-104-4 el punto está ubicado en el techo del reservorio es una marca de pintura color rojo. Acompañamos cartilla del GN base permanente cartilla de los 4 puntos geodésicos en mención arriba.
- 5- Una vez establecida la poligonal se procedió al levantamiento topográfico método radiación con apoyo de 02 estaciones total marca Leica modelo TCR 307 acompañamos los datos crudos número de puntos, coordenadas este, coordenadas norte, cotas y descripción.
- 6- La nivelación del AA.HH. LA CAMPIÑA, perteneciente el distrito de Chorrillos. Se comenzó tomando como cota de inicio de nivelación a partir del punto BM IGN BP-5 ubicado al centro de la berma central en la Av. Prolongación Huaylas frente al cuartel Tarapacá con cota 12.8733 msnm. Siguiendo la misma Avenida se colocó el BM 1 con cota 8.775 en una bifurcación en la avenida 12 de octubre al costado de inicio de escalera de este punto se continuo por la misma avenida Huaylas en la intersección con los faunos se puso el BM 2 con 6.206 continuando por los faunos se dobló por la avenida 12 de octubre llegando a la intersección con nevado Misti esquina de la derecha del jirón Misti se colocó un fierro concretado con el número de BM 3 con cota 6.016 de aquí se comienza el ascenso por el nevado Misti llegando a intersección con cordillera occidental se colocó el BM 4 cuya cota es 21.734 siguiendo por nevado Misti hasta la intersección con cordillera oriental se puso el BM 5 cuya es 49.958 más arriba entre cordillera Misti y cordillera negra en el reservorio se puso el BM 6 cuya cota es 66.673 a continuación entre nevada Misti y cordillera blanca se puso el BM 7 cuya cota es 76.545 ahí mismo se tomó la cota del GPS sobre el techo del reservorio que es de 77.540.

- 7- Del BM 7 se continuo por cordillera blanca hasta la intersección con Nevado Raura donde se puso el BM 9 cuya cota es 89.061 y continuando con nevado Huascarán volteando por cordillera Vilcanota y llegando al Nevado Huandoy se comenzó a subir por la misma calle y en el segundo lote caja de agua se colocó el BM 10 con cota 118.847 de aquí se empezó la bajada para cerrar el BM 8 en cordillera de viuda con cota 99.665.
- 8- EL otro frente se comenzó DE IGN BP 6 ubicado en prolongación Huaylas en la margen izquierda al borde de la pista con cota 3.215 donde se patio para poner el BM 13 en la calle progreso sobre buzón telefónico y continuando por progresó en la intersección con granjeros se puso el BM 14 con cota 8.564 siguiendo grajeros con la intersección con cordillera la viuda se puso el BM 15 con cota 60.853m.
- 9- En nivel que se utilizo es un WILD Automático la nivelación se hizo ida y vuelta con dos portamiras

#### **CODIGOS UTILIZADOS EN EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

• BZ	=	Buzón de desagüe.
• BZT	=	Buzón de teléfono.
• CONT	=	Control.
• CA	=	Caja.
• CAM	=	Camino.
• CAN	=	Canal.
• CD	=	Caja de desagüe.
• CERC	=	Cerco.
• CONT	=	Control.
• ESC	=	Escalera.
• ESQ	=	Esquina.
• FAROL	=	Farol.
• GF	=	Grifo.
• GFO	=	Grifo.
• LP	=	Limite de propiedad.
• LT	=	Letrero.

• MUR	=	Muro.
• MURO	=	Muro.
• PILETA	=	Muro.
• PIST	=	Pista.
• PISTA	=	Pista.
• PL	=	Poste de Luz.
• PMT	=	Poste mediana tensión.
• PT	=	Poste de teléfono.
• R	=	Relleno.
• RES	=	Reservorio.
• VAL	=	Válvula.
• VER	=	Vereda.

En el levantamiento topográfico se realizó toda la nivelación necesaria para elaborar en campo el levantamiento de la poligonal.

Se realizaron trabajos de nivelación altimétrica de ida y vuelta de toda el área en estudio, estableciéndose BMs auxiliares, los mismos que servirán de punto fijo de nivelación durante la ejecución de la obra, tal como se muestra en el cuadro adjunto, referidos al BM oficial del IGN cuya denominación es BP-5 con una elevación de 12.8733 m.s.n.m. se encuentra en la berma central de la prolongación de la avenida Huaylas frente a la puerta principal del Cuartel Fuerte Militar de Tarapacá y al BM oficial del IGN cuya denominación es BP-6 con una elevación de 3.2151 m.s.n.m. el cual se encuentra en la prolongación de la avenida Huaylas incrustado en la base de una pirámide de concreto frente al restaurant La Boya al lado izquierdo de la pista.

En el anexo N°1 se proporciona los datos de traslado de los BMs auxiliares y de los BMs oficiales utilizados para el levantamiento topográfico.

### Cuadro Resumen de BMs Auxiliar y Oficial

VERTICE	COORDENADAS UTM		COTA DE TERRENO
	ESTE	NORTE	
BM1	282239.856	8651083.201	8.775
BM2	282474.424	8650858.312	6.206
BM3	282925.615	8650719.169	6.023
BM4	283007.138	8650784.725	21.734
BM5	283167.186	8650970.420	49.958
BM6	283212.368	8651053.733	66.673
BM7	283297.792	8651150.094	76.545
BM8	283527.453	8651403.519	99.674
BM9	282977.141	8651459.233	89.061
BM10	283220.303	8651395.958	118.847
BM11	283979.698	8651002.477	68.390
BM13	283445.215	8649959.743	4.602
BM14	284271.673	8650159.490	8.564
BM15	284552.725	8650464.425	60.853
BM16	283648.431	8650664.278	35.340
BM17	283696.624	8649606.140	5.500
BM-BP-5	282017.357	8651288.34	12.8733
BM-BP-6	283097.792	8650215.37	3.2151

Para realizar el levantamiento de todos los puntos de relleno se utilizaron 4 puntos vértices de la poligonal con la que se trabajó en campo. Se proporciona en el anexo 2 las Fichas Técnicas de la Descripción Monográfica de cada uno de los puntos GPS de orden "C". En el cuadro N° 2.2 se muestra los resultados del trazado de la poligonal y el error de cierre. Se anexa también los planos con la ubicación de los BMs auxiliares, los BMs oficiales y los puntos de la poligonal.

La información obtenida mediante la Estación Total se complementó con la toma de datos mediante medición con wincha y toma de vistas fotográficas para la ubicación detallada de los diferentes elementos de interés, casetas, buzones, etc.

**Cuadro N° 2.2**  
**Cuadro Vértices de la Poligonal**

COORDENADAS UTM DE LOS VERTICES DEL POLIGONAL ABIERTA												
LADO	AZIMUT			AZIMUT	DIST.	COORDENADAS PARCIALES				COORDENADAS UTM		VERTICE
	GRA	MIN	SEG			CALCULADAS		CORREGIDAS		ABSOLUTAS		
						SEN(E)	COS(N)	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
BP-5										282017.357	8651288.337	BP-5
BP-5	59	25	15	59.42083333	868.61	747.806	441.885	747.806	441.883	282765.163	8651730.220	BP-5
RE-609	145	12	34	145.2094444	807.69	460.847	-663.306	460.847	-663.307	283226.010	8651066.914	RE-609
RE-104A	216	26	25	216.4402778	709.99	-421.723	-571.170	-421.723	-571.171	282804.287	8650495.743	RE-104A
PANTANOS DE VILLA	315	12	20	315.2055556	1116.90	-786.929	792.596	-786.930	792.594	282017.357	8651288.337	PANTANOS DE VILLA
					3503.181	0.002	0.004	0.000	0.000			

ERROR DE CIERRE            0.0046

ERROR RELATIVO             $\frac{1}{757732.689}$

## **2.1 Procesamiento de Datos en Gabinete:**

La data obtenida en campo se procesó mediante una tabla Excel, que interactúa con el programa Autocad-Land para procesar curvas de nivel y mediante el programa Autocad se pudo dibujar los planos en un archivo de extensión \*.dwg. Los resultados del proceso de trabajo de gabinete son los planos que muestran toda la información. Para una fácil lectura y manejo de los archivos de estos planos se ha separado la información por capas especialidades en los siguientes planos.

- Plano Topográfico con Curvas de Nivel cada metro y plano de ubicación.
- Plano con la poligonal y los BMs ubicados.
- Plano con las secciones de vías.
- Plano con los perfiles longitudinales de las calles que se encuentran dentro del proyecto.

En el procesamiento de datos se ha logrado definir las distancias entre buzones existentes, las medidas perimétricas de las manzanas y la ubicación actual de todo elemento constructivo en el área de estudio.

## **2.2 Trabajos de Reconocimiento de Campo y Catastro de conexiones:**

Se ubicó posibles interferencias para el momento de la ejecución de obra, como árboles, líneas telefónicas, de agua potable, gas, líneas de luz, las cuales se corroborarán con las respectivas empresas administradoras de estos servicios.

# **1. ASPECTOS GENERALES**

## **1.1 Clima:**

El clima de la zona donde se emplaza el área levantada corresponde al típico de la región Costa del Perú, clima húmedo y cálido por su proximidad a la playa. En los días de levantamiento (temporada de verano), las temperaturas oscilaron entre los 20 y 30 °C. Aprox.



### **1.2 Suelos:**

El suelo en que se asienta el área de A.R.I.A Delicias de Villa, en su capa superior natural es del tipo arenoso, en las partes bajas se mantiene el mismo material, y un pequeño tramo de rocoso en el A.H. Vista Alegre.

### **1.3 Estado de la habilitación urbana:**

En términos globales, las habilitaciones se encuentra consolidada, todas las viviendas son de material convencional, predominando la albañilería confinada. Existen pocas veredas ejecutadas por la propia población. La única pista pavimentada es la de la Av. 2 de Octubre, Calle Volcán Misti y la Calle Volcán Coropuna. El estado de las vías varía de buen a mal estado.

## **2. EQUIPOS**

En la ejecución de las mediciones de campo se contó con la participación del personal y se emplearon los siguientes equipos e instrumentos:

### **4.1. PERSONAL**

#### **En Campo:**

- 03 Topógrafos
- 06 Auxiliares de topografía

#### **En Gabinete:**

- 02 Dibujantes de CAD

### **4.2 EQUIPOS TOPOGRÁFICOS**

#### **Para el Levantamiento Topográfico:**

- 02 Estación Total marca LEICA, modelo TCR 307;
- 02 Trípode
- 06 Prismas
- 06 Porta prismas
- 06 Baterías para Estación Total
- 02 Cargador para baterías

- 06 Radios marca MOTOROLA
- 02 Huincha metálica de 3m.

**Para la Nivelación:**

- 01 Nivel marca WILD, modelo NA
- 01 Trípode
- 02 Miras
- 03 Radios marca MOTOROLA

**4.3 MATERIALES :**

- Pintura
- Brocha

**4.4 MATERIALES DE OFICINA Y DIBUJO :**

- 02 PC Pentium
- 01 Plotter marca HP DESING, modelo 750 C Plus,
- 01 Impresora marca EPSON STYLUS, modelo CX 5600,

**5.0. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS TRABAJOS EFECTUADOS :**

**5.1 CONTROL HORIZONTAL**

El control horizontal es mediante una poligonal electrónica, las coordenadas están en el sistema WGS 84.

**5.2. CARTOGRAFIA**

**Proyección** U. T. M. (Universal Transversal Mercator)

**Escala de Planos**

- Plano de Planta Escala 1/5000
- Plano de Perfiles escala H=1/500 V=1/50
- Plano de Secciones Transversales 1/200

**ANEXO 8:**  
**ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO**

## **ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO**

El reservorio acuífero subterráneo

El acuífero de la zona de estudio está conformado por los depósitos aluviales provenientes del arrastre del río Rímac, identificándose las formaciones geológicas La Herradura y Marcavilca (cerros Morro Solar y Zizag) como afloramientos rocosos conformantes del llamado Cuello de Villa, así como depósitos marinos en la zona del litoral actual.

El depósito aluvial que conforma la Planicie de Villas contiene materiales sueltos, poco compactos, de textura y grosor variables básicamente arena y canto rodado, con intercalación de arenas arcillosas y lentes de arcilla en su parte superior. La zona de Pantanos se encuentra en un área topográficamente depresionada, lo cual motiva el almacenamiento de agua provenientes de afloramiento y canales de riego ubicados en zonas cercanas de mayor altitud.

Napa Freática

Las características físicas del acuífero y la presencia de extensas áreas hidromórficas, indican la existencia de una napa freática libre y superficial, la cual recibe el aporte del flujo subterráneo proveniente del río Rímac. Se observa que el agua ingresa al área de los Pantanos a través de dos zonas definidas: el denominado "Cuello de Villa" (entre los cerros Morro Solar y Zigzag) y la Qda. de San Juan de Miraflores.

El flujo hídrico subterráneo presenta una dirección predominante de Norte a Sur, situándose los cerros Morro Solar y Zigzag como barreras naturales al escurrimiento. Esta situación, aunada a la mínima pendiente del terreno en la zona de planicie, motiva la presencia de afloramientos hídricos (manantiales), cuyas aguas son captadas y utilizadas para el riego de pequeñas áreas agrícolas en Planicie de Villa.

Manantiales cercanos al Cuello de Villa han desaparecido, siendo actualmente el de mayor importancia el ubicado en la zona denominada Villa Baja, cerca de la empresa Taurina La Colla.

Las aguas que afloran en el manantial de Villa Baja son captadas mediante canales excavados en tierra y conducidos a la zona de los Pantanos, lo cual aunado a las demás condiciones hidrogeológicas del área motiva la existencia de napa freática superficial. Una estimación preliminar de la cantidad de agua que aflora en este manantial, nos indica un caudal del orden de los 145 l/s.

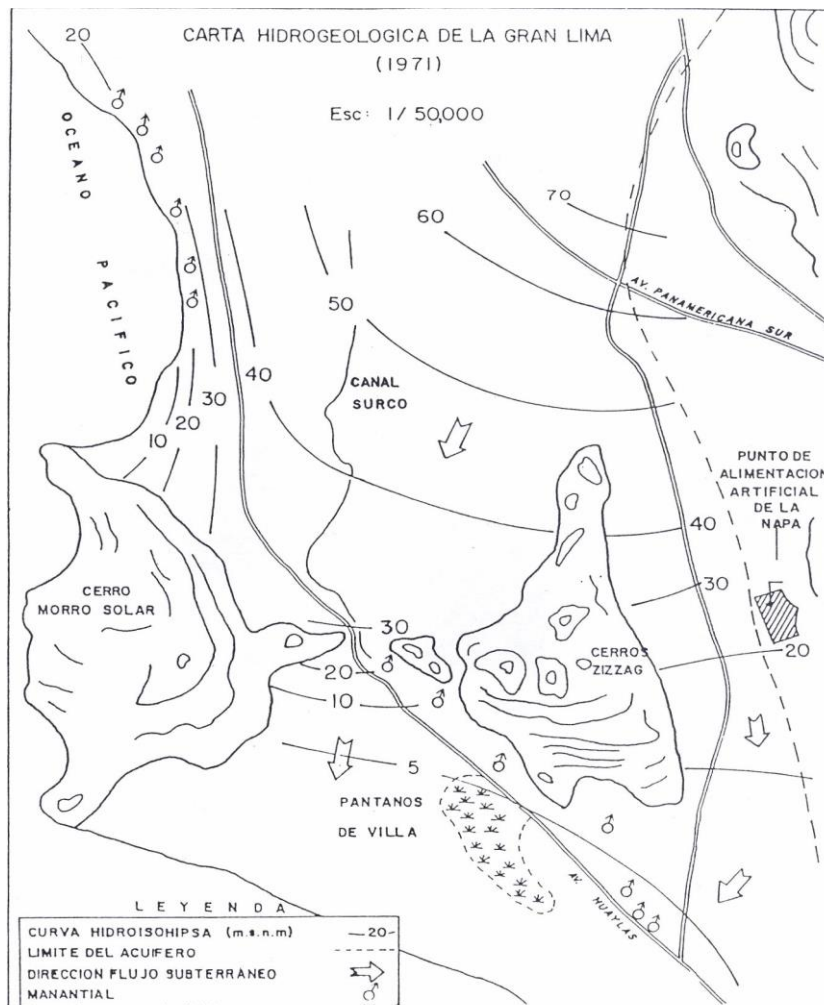
Según estudios recopilados, indican que las condiciones físicas del acuífero de la zona son adecuadamente "permeables" al escurrimiento hídrico subterráneo (valores

de conductividad hidráulica mayores a 10<sup>-6</sup> m/s) con fines de aprovechamiento del recurso. En el cuadro N° 31, se señalan los parámetros hidrogeológicos de la zona.

**Parámetros Hidrogeológicos en Zona de Estudio (Distrito de Chorrillos)**

Pozo	Fecha	Transmisidad ( m <sup>2</sup> /s)	Conductividad (m/s)
La Campiña	Set. 1979	3.4 x 10 <sup>(-3)</sup>	1.23 x 10 <sup>(-4)</sup>
Matellini	Set. 1979	9.0 x 10 <sup>(-3)</sup>	4.70 x 10 <sup>(-4)</sup>
Delicias de Villa		5.3 x 10 <sup>(-2)</sup>	-----

**Fuente:** Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento de agua potable a la Urbanización La Campiña de Chorrillos (Distrito de Chorrillos). Archivo Técnico de la Dirección General de Aguas, Ministerio de Agricultura.



### *Carta Isopropundidad Napa Freática –Pantanos de Villa*

#### Evolución Piezométrica de la Napa

La medición de niveles piezométricos llevada a cabo por el Servicio de Agua Potable de Lima (SEDAPAL), en los pozos tubulares que se administran en el distrito de Chorrillos permite conocer la variación a través del tiempo de los niveles freáticos.

Utilizando los datos de los niveles piezométricos (febrero de cada año), correspondientes a 6 pozos piezométricos de SEDAPAL, en el cuadro N° 13 se presentan sus características principales, así mismo, se presenta el Grafico - Variación Plurianual de la Napa, para las zonas de Chorrillos – La Campiña y Chorrillos – Villa, ambas separadas por el “Cuello de Villa”, aguas arriba y aguas abajo del flujo subterráneo respectivamente.

Del grafico nos indica que salvo ligera variaciones, el nivel freático en la zona de Villa cercana a los Pantanos se mantiene prácticamente constante a través de los años (periodo 71-91), a diferencia de la zona de Chorrillos-La campiña, donde es notoria la tendencia al descenso de la napa freática, en el orden de 1,0 a 2,0 m/año en promedio.

La rápida disminución del nivel en la zona de Chorrillos – La Campiña permite inferir asimismo una continua disminución del flujo de agua subterránea que ingresa por el Cuello de Villa a la Zona de Pantanos, lo cual habría motivado la desaparición de los manantiales en las laderas del cerro Zigzag. En este caso, el flujo subterráneo proveniente de la Qda. de San Juan de Miraflores, recargado con las aguas de infiltración de las Lagunas de Oxidación del mismo nombre, sería el de mayor regularidad para la Planicie de Villa.

**Pozos Piezométricos en la Zona de los Pantanos**

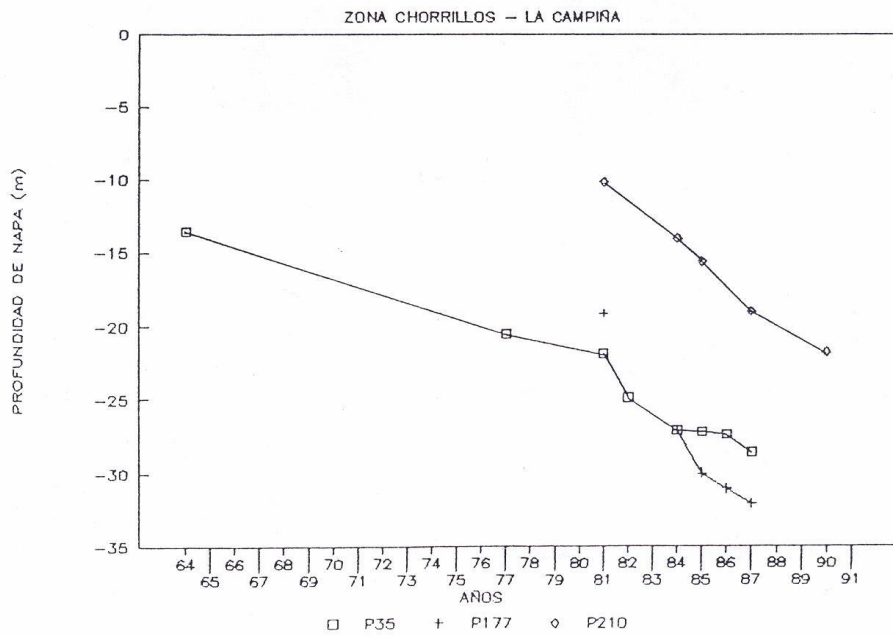
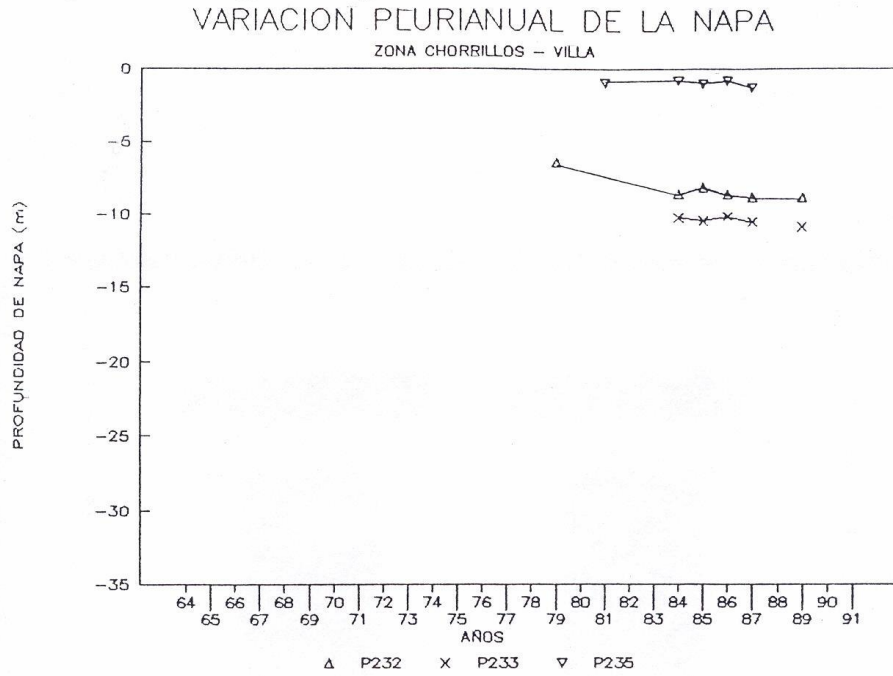
Nombre	Código SEDAPAL	Fecha Medición	Nivel Estacionario (m)	Nivel Dinámico (m)	Profundidad Perforación (m)	Caudal Explotación (l/s.)
Laureles	P35	91-04-26	27.25	60.8	67.5	24
Matellini	P177	89-10-19	28.85	34.2	40.0	14
Campiña	P210	91-06-12	23.80	29.5	39.4	21
Villa Mar	P232	91-07-03	9.30	11.8	80.0	34
San Juan Bautista	P233	91-07-03	11.20	13.5	37.8	37
Huerto de Villa	P235	91-07-03	1.00	3.0	30.0	43

Nota : Nivel Estático: Profundidad de la napa de reposo

Nivel Dinámico: Profundidad de la napa bombeada

Fuente: SEDAPAL – Archivo Técnico

## Gráfico: Evolución Piezométrica de Napa –Pantanos de Villa





### Profundidad de Napa Freática en Área de Estudio

En función al Estudio de Mecánica de Suelos efectuado, se ha determinado que la profundidad de la napa freática en la zona baja del área de estudio, que comprende una parte de la Av. 12 de Octubre, Av. Los Granjeros (Vista Alegre) y la Av. Prolongación Huaylas (Defensores del Morro) fluctúa entre 1.00 a 1.70 m; en el resto del área de estudio la napa freática tiene una profundidad mucho mayor, superando los 2 m como mínimo.

El estudio Hidrogeológico realizado se basó en el Estudio realizado por INRENA denominado “Evaluación, Ordenación y Plan de Manejo Ambiental para el Desarrollo Integral de los Pantanos de Villa” – INRENA 1991.

**ANEXO 09:**  
**ESTUDIO ARQUEOLÓGICO**

## **ESTUDIO ARQUEOLÓGICO**

En base a la ley 28296 del 21 de julio del 2004 – Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación en sus artículos 22 y 30; es necesario la aprobación del Instituto Nacional de Cultura para la ejecución de toda obra pública, concesiones y otras.

El diagnóstico del proyecto planteado en esta zona tuvo como finalidad la identificación de evidencias o sitios arqueológicos. En caso de que los hubiere, se tomaría nota de las medidas de mitigación para proteger su integridad y sobre todo realizar las coordinaciones para modificar el trazo de las líneas de agua y desagüe, a una zona más conveniente y libre de ocupaciones prehispánicas.

Las consideraciones previas del Reglamento de Investigaciones Arqueológicas (Resolución Suprema N° 004 -ED), tiene las siguientes definiciones acerca del patrimonio inmueble peruano y que de acuerdo a recomendaciones internacionales el patrimonio inmueble, se clasifica en:

- Monumentos arqueológicos prehispánicos
- Monumentos de las épocas colonial y republicana

Los monumentos arqueológicos prehispánicos con fines de registro, investigación, conservación y protección se dividen a su vez en:

### Zonas Arqueológicas Monumentales

Son los conjuntos arqueológicos que por su magnitud los hacen susceptibles de trato especial en lo que a investigación se refiere, ya sea por que poseen valor urbanístico, valor documental y artístico o por que encierran un número apreciable de monumentos y/o ambientes monumentales.

### Sitios Arqueológicos

Es todo lugar con evidencias de actividad social con presencia de elementos y contextos de carácter arqueológico -histórico, tanto en la superficie como subyacentes.

### Zonas de Reserva Arqueológica

Son aquellas que por haber sido investigadas intensivamente deben reservarse para el futuro en tanto se desarrollen nuevas técnicas de investigación.

### Elementos Arqueológicos Aislados

Son los restos de actividad humana de época prehispánica que por situaciones culturales o sociales, se manifiestan en la actualidad de manera aislada o descontextualizada. Están referidos a objetos o parte de ellos, presentes en el

paisaje sin asociación a sitios o zonas arqueológicas, teniendo en cuenta que su registro y estudio es también importante para la investigación y la conservación del patrimonio cultural

#### Paisaje Cultural Arqueológico

Son las áreas producidas por la mano del hombre o por la combinación de la misma con la naturaleza que tengan un destacado valor desde los puntos de vista arqueológico, histórico, estético, etnológico y antropológico. Se considera como tales la infraestructura agraria, es decir, andenes, terrazas, canales y afines; así como redes viales, los campos de geoglifos y/o petroglifos.

Se realizó una revisión de la bibliografía arqueológica disponible, para el distrito de Chorrillos, identificándose dos sitios arqueológicos importantes: Armatambo y Pachacamac.

Se realizó una inspección visual superficial del área del anteproyecto para verificar la existencia de sitios y evidencias arqueológicas en superficie. Cabe detallar, que la zona de los 06 asentamientos se encuentra sobre zona urbanizada.

Pasamos a detallar sobre la inspección realizada en las principales avenidas a Intervenir:

- Avenida 12 de Octubre, colinda con la llamada Zona de Filtración cercana a la Antigua Panamericana Sur. Se encuentra asfaltada en gran parte y no presenta ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Calle Castilla, no presenta evidencias arqueológicas en superficie.
- Calle Progreso, sin asfaltar. En el recorrido por esta no se registró ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Cordillera Central, esta avenida que abarca tanto el Fundo Villa Bajo y la U.P. A.R.I.A. Las Delicias de Villa, no registra ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Cordillera Oriental, pista asfaltada de varias cuadras, no tiene presencia de algún sitio arqueológico en su recorrido.
- Avenida Cordillera Negra, el recorrido que tiene esta avenida no presenta ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Cordillera Blanca, al igual que las anteriores, se encuentra asfaltada en su totalidad. No se registró ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Cordillera Vilcanota, de superficie asfaltada en su totalidad, no arrojó ninguna evidencia de ocupaciones prehispánicas.

- Avenida Cordillera Vilcabamba, sin presencia de evidencia arqueológica de algún sitio arqueológico en su superficie asfaltada.
- Avenida Cordillera La Viuda, es el extremo Este de la zona de estudio y no presenta ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Nevado Yanahuanca, en esta avenida no hay presencia de algún tipo de presencia arqueológica en superficie.
- Avenida Volcán Solimana, orientada de Este a Oeste, no presenta ninguna presencia de evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Volcán Coropuna, en su extensión no presenta material arqueológico en superficie.
- Avenida Puma Wiri, sobre su superficie no presenta rastros de ocupación prehispánica.
- Avenida Nevado Sara Sara, es una avenida que no está asfaltada en su totalidad. No tiene presencia de evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Carhuarazo, cruza toda la extensión de la zona del proyecto. No presenta algún indicio de ocupación prehispánica en su superficie.
- Avenida Pico Palla Palla, esta avenida no presenta asfalto, tampoco elementos arqueológicos en su superficie.
- Avenida Nevado Chachani, desde el límite Este hasta el inicio del Proyecto Integral Simón Bolívar,
- Avenida Nevado Yerupaja, en la inspección de superficie no se registró ninguna evidencia arqueológica.
- Avenida Nevado Huascarán, avenida sin asfaltar que no presenta ninguna evidencia arqueológica en la superficie.
- Avenida Nevado Raura, en la totalidad de su extensión esta sin asfaltar y no presenta ninguna ocupación prehispánica en superficie.
- Avenida Nevado Cayrego, al momento del reconocimiento de superficie no se encontró ninguna evidencia arqueológica.
- Avenida 15 de Abril, ubicada en la AA.HH. Asociación Padres de Familia, no se encontró ningún indicio de ocupación prehispánica en superficie.

De los estudios realizados se pudo concluir que el área donde va a ser realizado el trazado de las obras proyectadas no presenta ninguna evidencia o sitio arqueológico en superficie.

Este proyecto por tratarse de una obra que comprende actividades de remoción de tierras, necesita de un Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) emitido por el Instituto Nacional de Cultura (INC).

Por lo anterior, el Instituto Nacional de Cultura, solicitará antes de obtener el Certificado de Inexistencias de Restos Arqueológicos (CIRA), el desarrollo de un Proyecto de Evaluación Arqueológica en la Modalidad de Reconocimiento con Excavaciones Restringidas. Este proyecto se llevará a cabo con la finalidad de descartar o registrar evidencias arqueológicas bajo la superficie del trazo del proyecto.

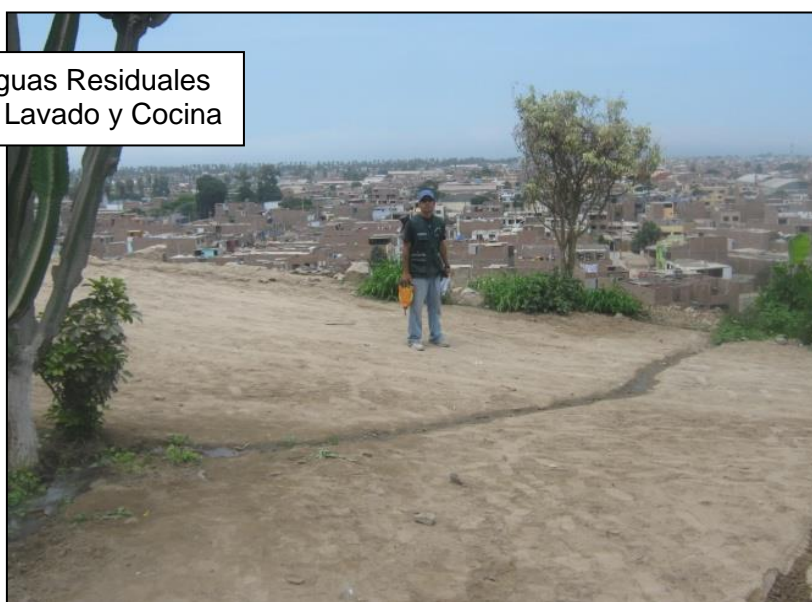
**ANEXO 10:**  
**INFORME FOTOGRÁFICO**

**Foto N°1.0**  
**Aguas Residuales de Lavado**



**Foto N°2.0**  
**Formación de canaletas para las aguas residuales**

Aguas Residuales  
de Lavado y Cocina





**Foto N°3.0**  
**Ubicación de la CRP N°1**



**Foto N°4.0**  
**Ubicación de la CRP N°2**



**Foto N°5.0**  
**Estado de las Instalaciones Hidráulicas de la CRP N°1**



**Foto N°6.0:**  
**Lote que se acomoda a estas condiciones**



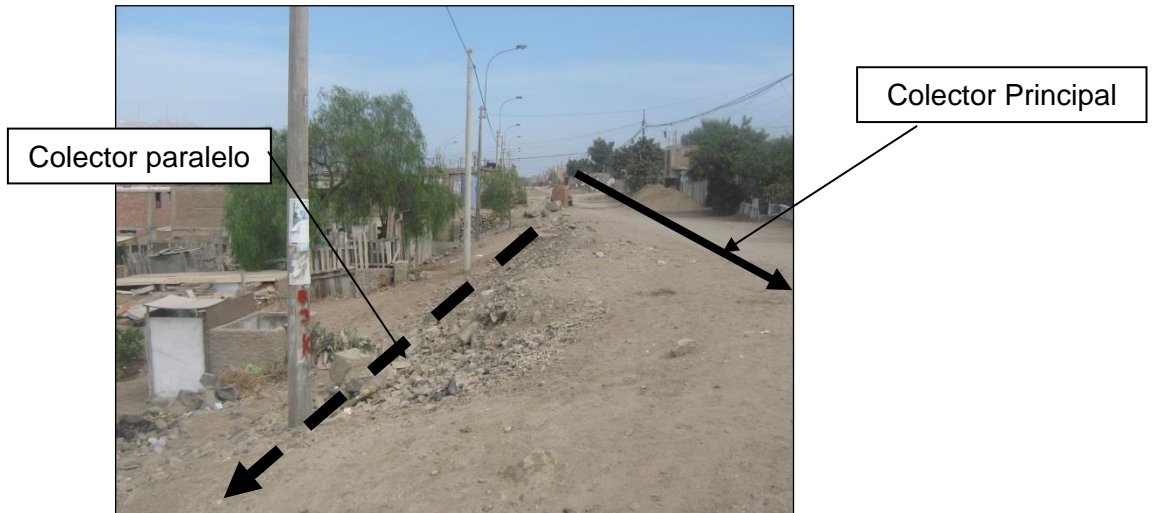
**Foto N°7.0:**  
**Lote que dejo su conexión por el 2do. Nivel.**



**Foto N°8.0:**  
**Lote que efectuó su pircado para la ubicación de su caja domiciliaria de desagüe.**



**Foto N°9.0:  
Colector Paralelo al principal.**



**Foto N° 10.0:  
Av. Cordillera La Viuda donde se indica instalar Colectores proyectados.**



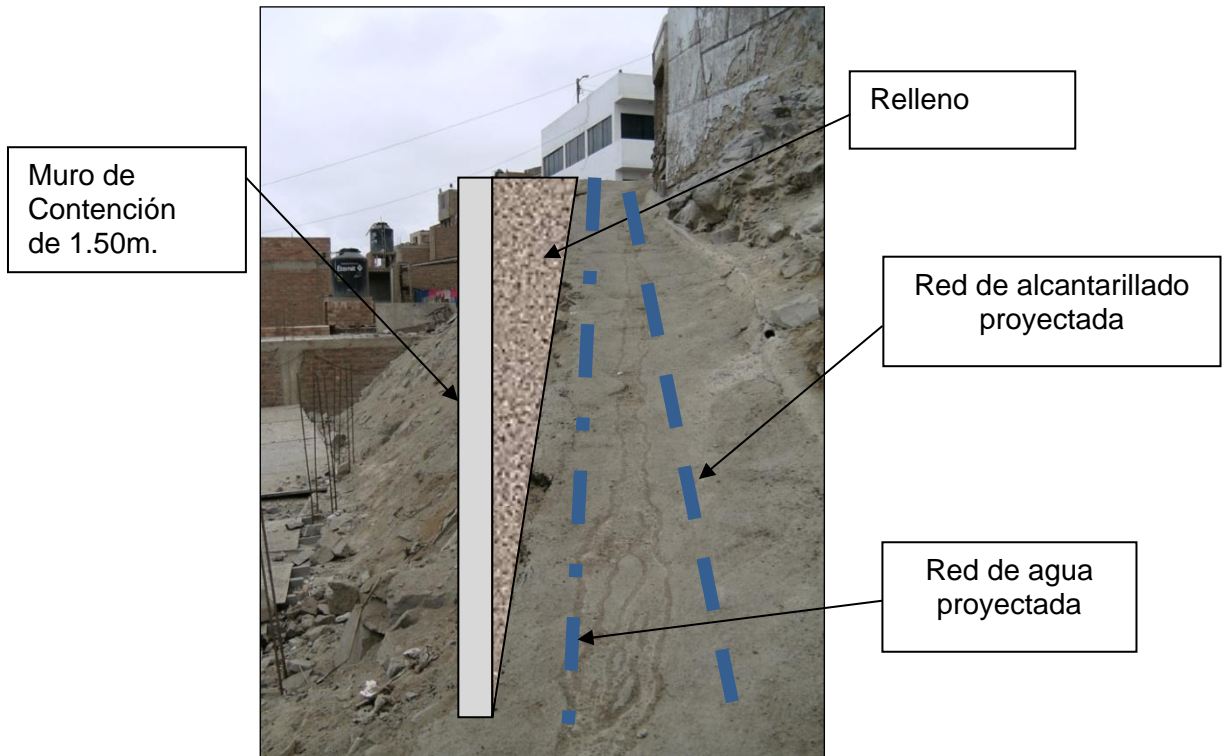
**Foto N°11.0:**  
**Tramo donde se indicaba instalar colectores proyectados y conexiones domiciliarias.**



**Foto N°12.0:**  
**El Lt.1 Mz. A4 de la UP Arias de las Delicias de Villa, se encuentra fuera de su límite de propiedad.**



**Foto N°13.0:**  
**Pasaje S/Nombre, muro de contención a construir para tener una vía de 2.0m.**



**ANEXO 11:**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Nombre:** Expediente Técnico del Proyecto “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS – DISTRITO CHORRILLOS”

**Autor:** Consorcio Delicias de Villa

**Fecha:** 2009

**Nombre:** Estudio de Pre Inversión a nivel de perfil: “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS – DISTRITO CHORRILLOS”

**Autor:** Consorcio CADUCEO

**Fecha:** 2007

**Nombre:** Reglamento Nacional de Edificaciones

**Autor:** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

**Fecha:** 2007

**Nombre:** Reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana y Callao

**Autor:** SEDAPAL

**Fecha:** Octubre 2005

**Nombre:** INGENIERÍA SANITARIA Alcantarillado sanitario y pluvial, 1° Ed. La Paz

**Autor:** Guido Capra Jemio

**Fecha:** 1988

**Nombre:** Diseño de Acueductos y Alcantarillado, 2° Ed. Editorial escuela Colombiana de Ingeniería.

**Autor:** Ricardo Alfredo López Cuallla

**Nombre:** Guía del Ingeniero Civil, Mc Graw Hill

**Autor:** Frederick S. Merrit

**Fecha:** 1989

**Nombre:** Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Ingeniería Ambiental 6° Ed, Mc Graw Hill

**Autor:** Terrence J. McGhee

**Fecha:** 1999

**Nombre:** Ingeniería de Aguas Residuales, Redes de Alcantarillado y Bombeo 1° Ed Mc Graw Hill

**Autor:** Metcalf & Eddy, INC

**Fecha:** 1995

**Nombre:** Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión

**Autor:** Karen Marie Mokate

**Fecha:** 1999



**Nombre:** Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de SEDAPAL

**Autor:** SEDAPAL

**Páginas WEB:**

Ministerio de economía y finanzas - SNIP

<http://www.mef.gob.pe/DGPM/snipnet.php>

Sistema electrónico de contrataciones del estado:

<http://www.seace.gob.pe/>

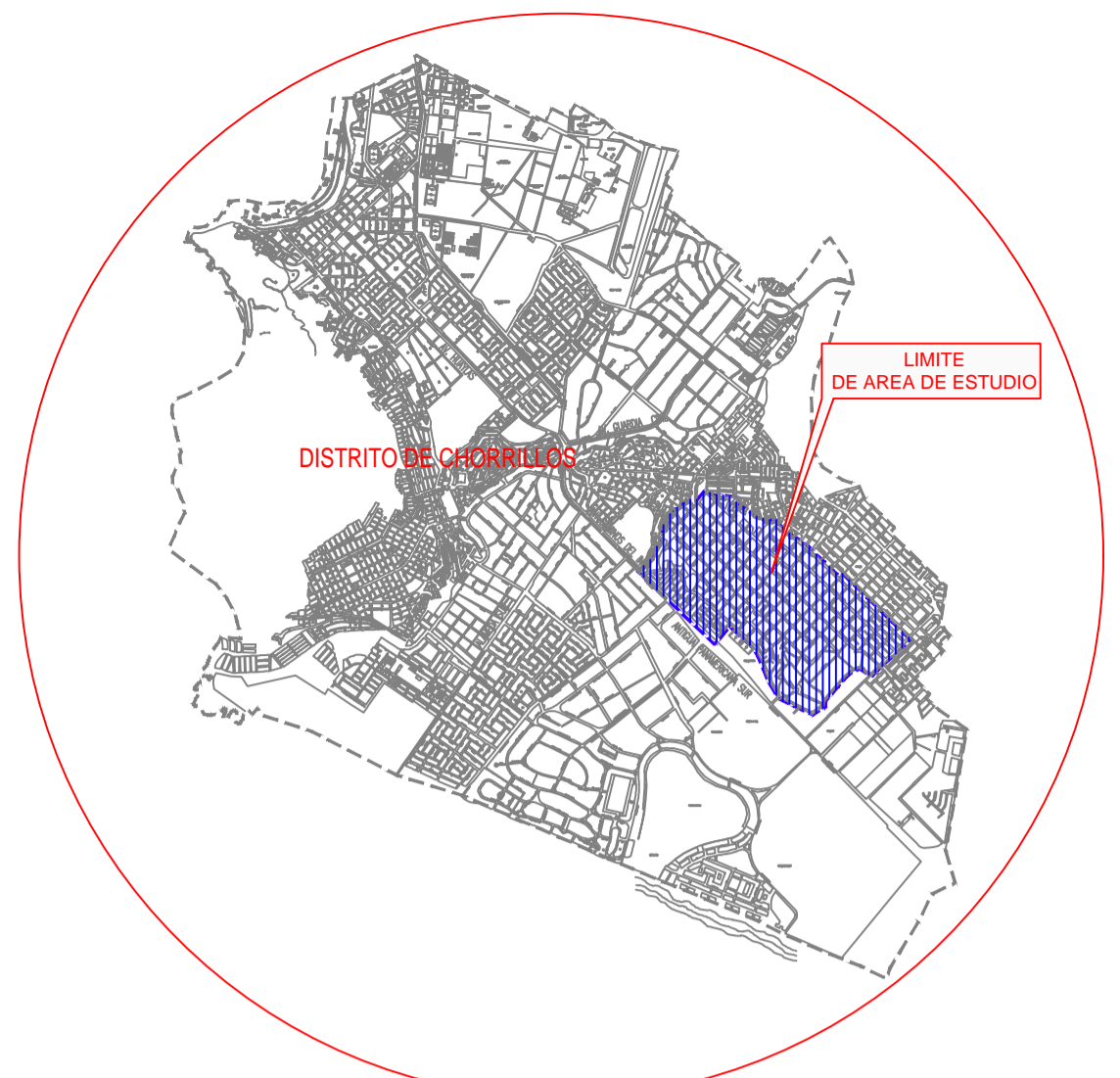
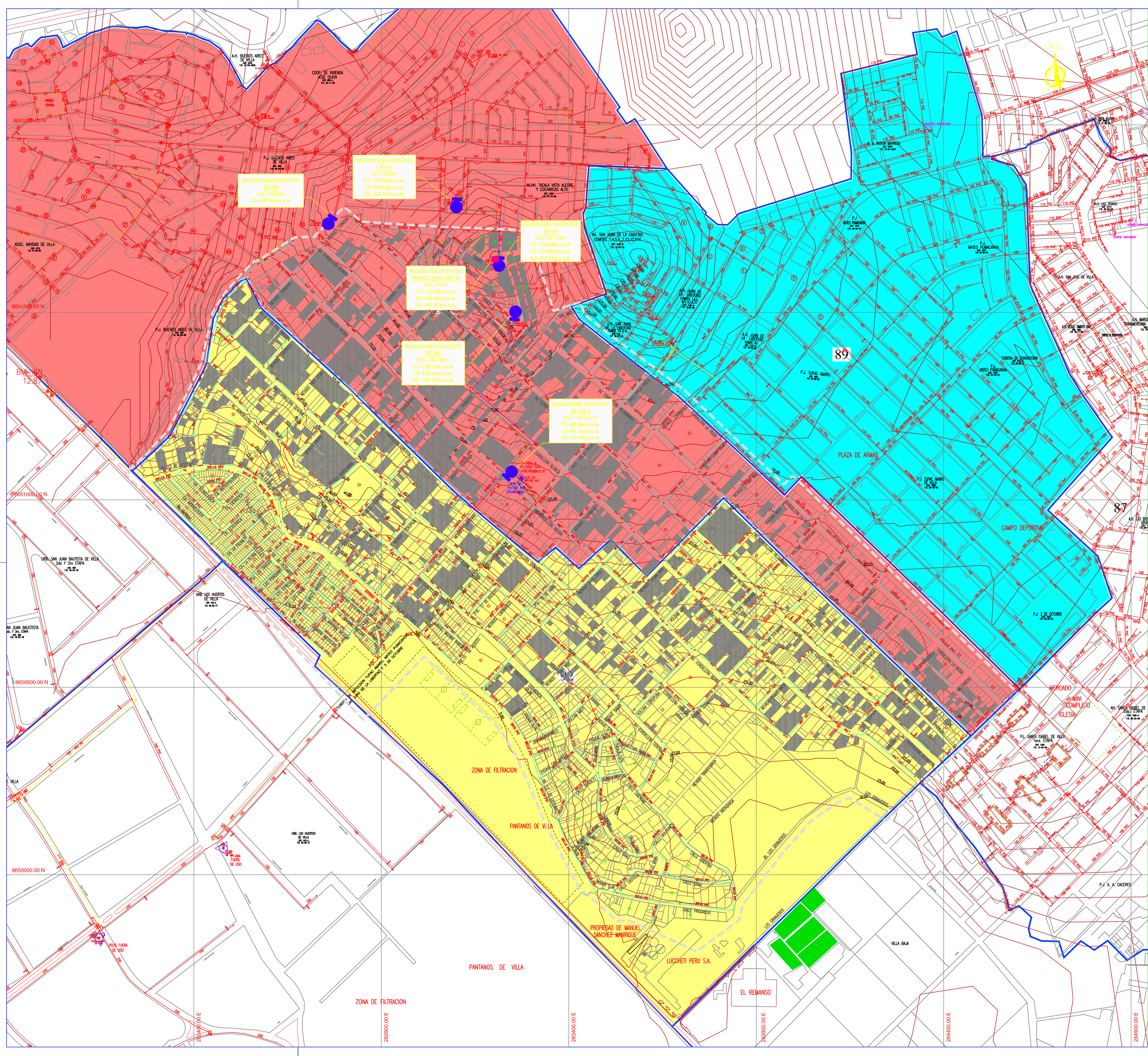
Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental

<http://www.cepis.org.pe/>

Instituto nacional de Estadística e Informática INEI

<http://www.inei.org.pe/>

**ANEXO 12:**  
**PLANOS**



**UBICACIÓN DE ESTUDIO**

**LEYENDA**

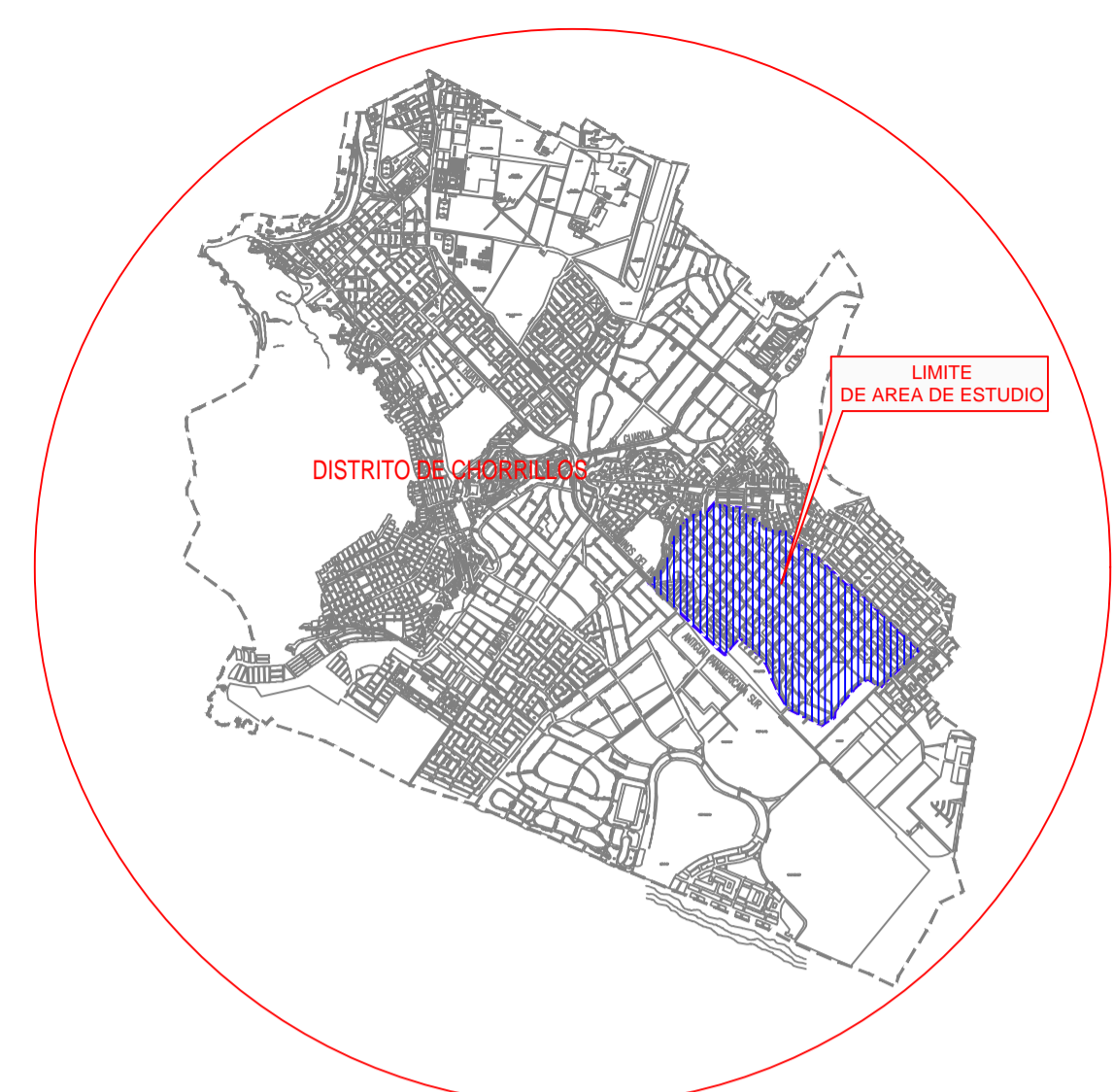
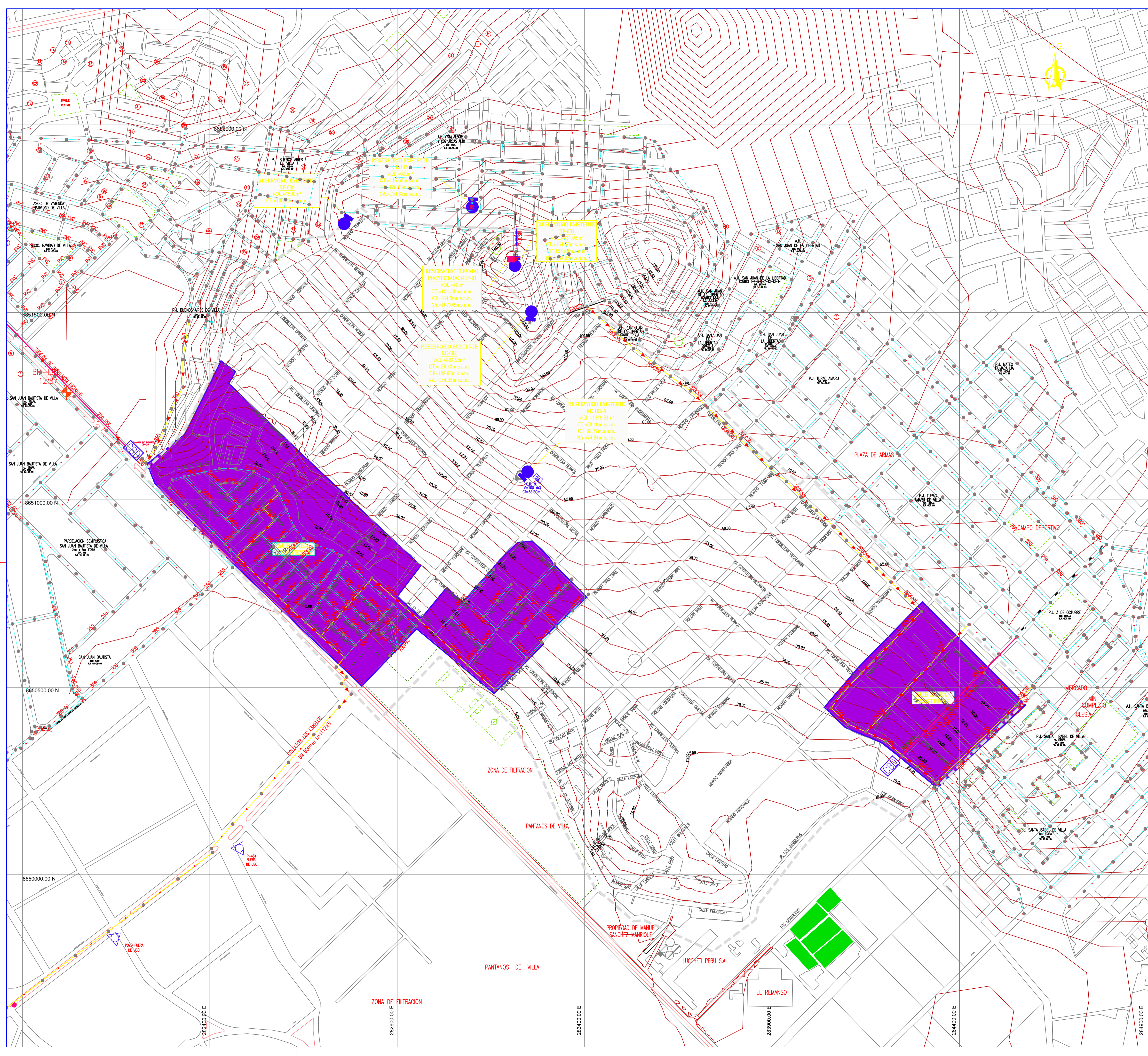
DESCRIPCION	EXISTENTE
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	—
LÍNEA DE ADUCCIÓN	—
LÍNEA DE IMPULSIÓN	—
RESERVOIRIO APOYADO	⊕
RESERVOIRIO ELEVADO	R
CAMARA DE BOMBEO DE AGUA	CBA
LÍMITE DE ESTUDIO	---
POZO	▲
LOTES SIN CONEXION	■

OBRAS GENERALES EXISTENTES			REDES SECUNDARIAS EXIST.		
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>			<b>AA.HH PADRES DE FAMILIA</b>		
DN(mm)	MATERIAL	LONG.(m)	DN(mm)	MATERIAL	LONG.(m)
600	HD-K9	365.25	200	AC	224.00
400	HD-K9	295.00	150	AC	229.00
300	HD-K9	790.00	100	AC	395.50
<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>			<b>AR.IA. DELICIAS DE VILLA EX - ZONA GANADERA</b>		
DN(mm)	MATERIAL	LONG.(m)	DN(mm)	MATERIAL	LONG.(m)
350	AC	251.00	200	PVC	75.61
300	AC	98.00	150	PVC	485.42
250	AC	540.00	100	PVC	2383.30
<b>LÍNEA DE IMPULSION</b>			<b>AA.HH SAGRADA FAMILIA</b>		
DN(mm)	MATERIAL	LONG.(m)	DN(mm)	MATERIAL	LONG.(m)
450	AC	767.30	160	PVC	227.50
400	AC	532.50	110	PVC	1203.50
200	AC	549.00	200	PVC	47.00
<b>REDES SECUNDARIAS EXIST. LAS DELICIAS DE VILLA ZONA I, II, III</b>			<b>AA.HH RINCONADA DE VILLA</b>		
DN(mm)	MATERIAL	LONG.(m)	DN(mm)	MATERIAL	LONG.(m)
250	AC	869.10	160	PVC	146.00
200	AC	1836.00	110	PVC	597.30
150	AC	7376.00	<b>AA.HH VILLA MUNICIPAL</b>		
100	AC	7564.50	DN(mm)	MATERIAL	LONG.(m)
75	AC	400.00	160	PVC	642.00
300	PVC	61.03	100	PVC	1077.00
250	PVC	117.50	75	PVC	3926.30
200	PVC	47.00	63	PVC	1717.20
160	PVC	642.00	50	PVC	31.50
100	PVC	1077.00	33	PVC	70.32
75	PVC	3926.30	25	PVC	364.30
63	PVC	1717.20	<b>NOTA: SE ESTA CONSIDERANDO EN EL METRADO LAS LONG. HORIZONTALES</b>		
50	PVC	31.50			

**sedapal** SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA  
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

Proyecto:	Districto:	Nº de Proyecto:
<b>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS</b>	CHORRILLOS	LP Nº004-2009-CO-SEDAPAL
Dibujó:	Facultad:	Piano Nº:
H.J.B.M.	FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL	<b>AE-01</b>
Escala:	Alumno:	Revisado:
1/2500	BIEBERACH MUGRUZA HUMBERTO JOSEPH	ING. OLIVARES
Código:	Revisado:	Fecha:
20032022D	ING. OLIVARES	AGOSTO DEL 2010
Piano de:	Total de Planos:	
AGUA POTABLE REDES EXISTENTES	01 DE 01	



**UBICACIÓN DE ESTUDIO**  
S/E

**METRADO DE REDES EXISTENTES**

TUBERIA	LONGITUD
REDES EXISTENTES AC 250	456.585
REDES EXISTENTES CSN 200	5111.185
REDES EXISTENTES PVC 250	333.432
REDES EXISTENTES PVC 315	594.967
REDES EXISTENTES PVC 200	6709.065

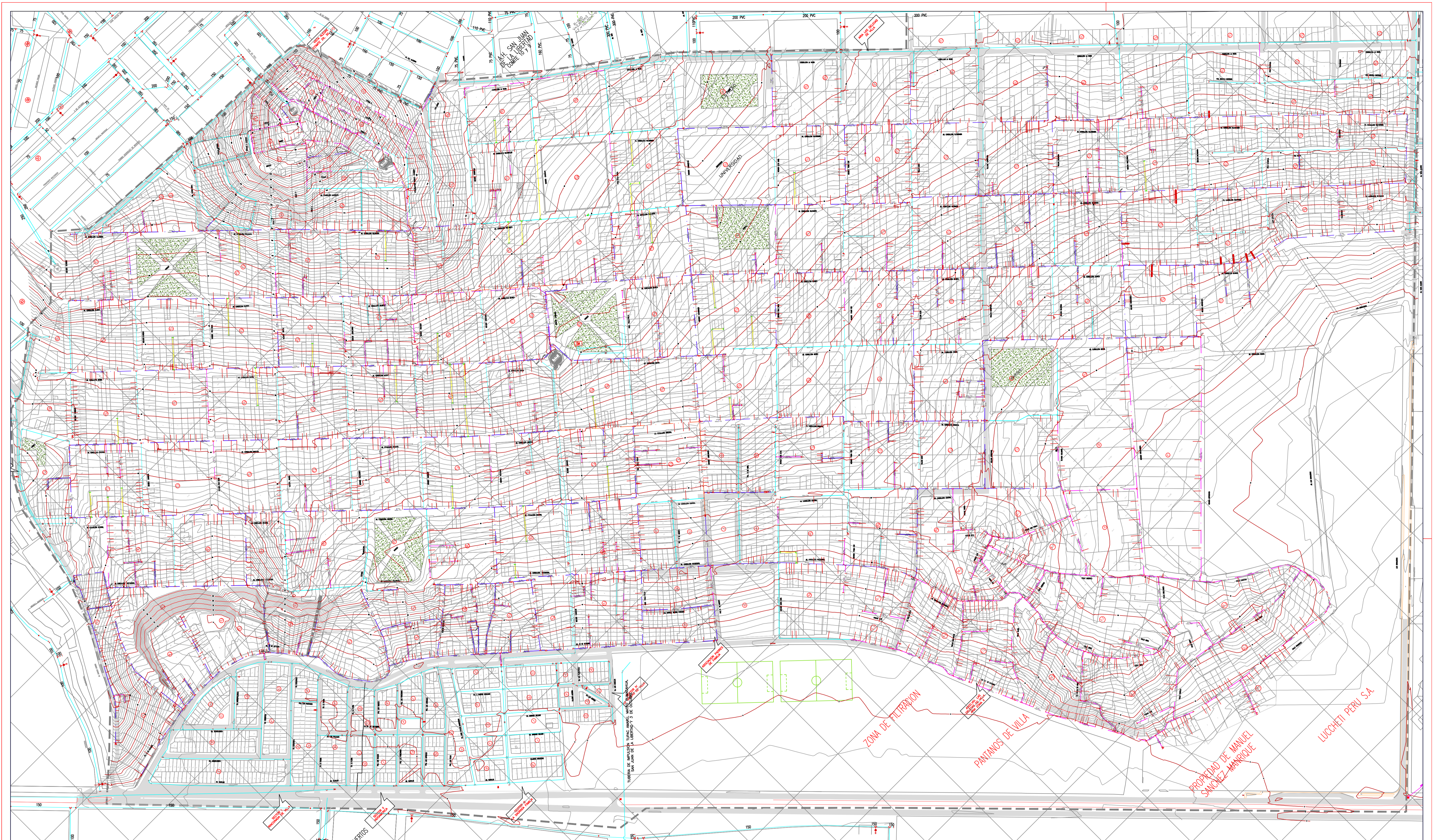
**LEYENDA**

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
LÍNEA DE IMPULSIÓN EXISTENTE	
COLECTOR PRINCIPAL EXISTENTE	
COLECTOR SECUNDARIO EXISTENTE	
REBOSE EXISTENTE	
BUZÓN	
CAMARA DE BOMBEO	
RESERVOIRIO	

**sedapal** SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA  
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

Proyecto:	Districto:	Nº de Proyecto:
<b>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS</b>	CHORRILLOS	LP Nº004-2009-CO-SEDAPAL
Dibujo:	Facultad:	Plano Nº:
H.J.B.M.	FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL	<b>DE-01</b>
Escala:	Alumno:	
1/2500	BIEBERACH MUGRUZA HUMBERTO JOSEPH	
Código:	Revisado:	Total de Planos:
20032022D	ING. OLIVARES	01 DE 01
Plano de:	Fecha:	
ALCANTARILLADO REDES EXISTENTES	AGOSTO DEL 2010	



**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RED SECUNDARIA PROYECTADA		LIMITE DE ESTUDIO
	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADA		CURVAS DE NIVEL EXISTENTE
	REDES EXISTENTES		CAMARA DE BOMBEO EXISTENTE
	REDES DE REHABILITACION PROYECTADA		RED ALUMBARO PUBLICO EXISTENTE
	REDES EXISTENTES		RED BAJA TENSION SUBT.
	VALVULA G.C.I. PROYECTADA		RED MEDIA TENSION SUBT.
	VALVULA AIRE PROYECTADA		RED TELEFONO SUBT.
	VALVULA PURGA PROYECTADA		POSTE DE ALTA TENSION
	VALVULA COMPUERTA EXISTENTE		POSTE TELEFONO
	G.C.I. EXISTENTE		POSTE LUZ
	RESERVORIO PROYECTADO		PAVIMENTO RIGIDO 15cm
	RESERVORIO EXISTENTE		BM

**sedapal** SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA  
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

Proyecto: **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS**

Districto: CHORRILLOS      Nº de Proyecto: LP N°004-2008-CO-SEDAPAL

Dibujó: H.J.B.M.      Plano N°

Facultad: FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

Escala: 1/1,000

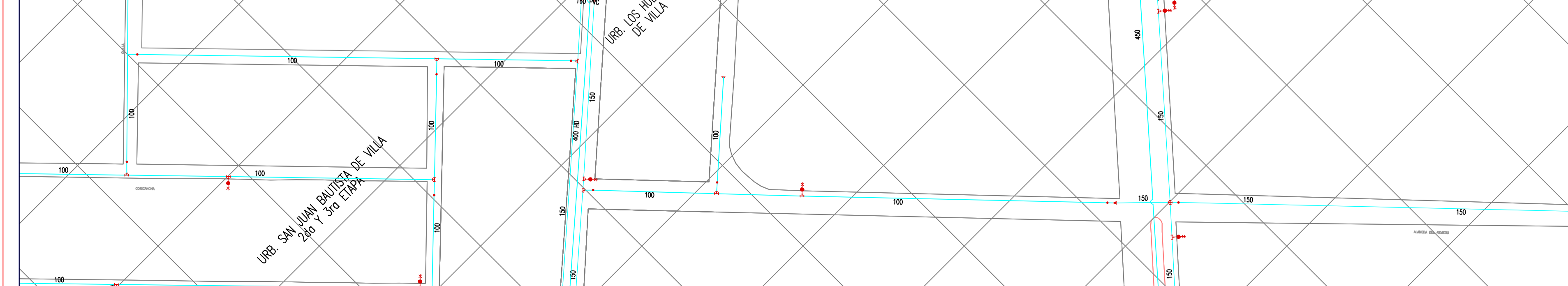
Alumno: BIEBERACH MUGRUZA HUMBERTO JOSEPH      **AP-01**

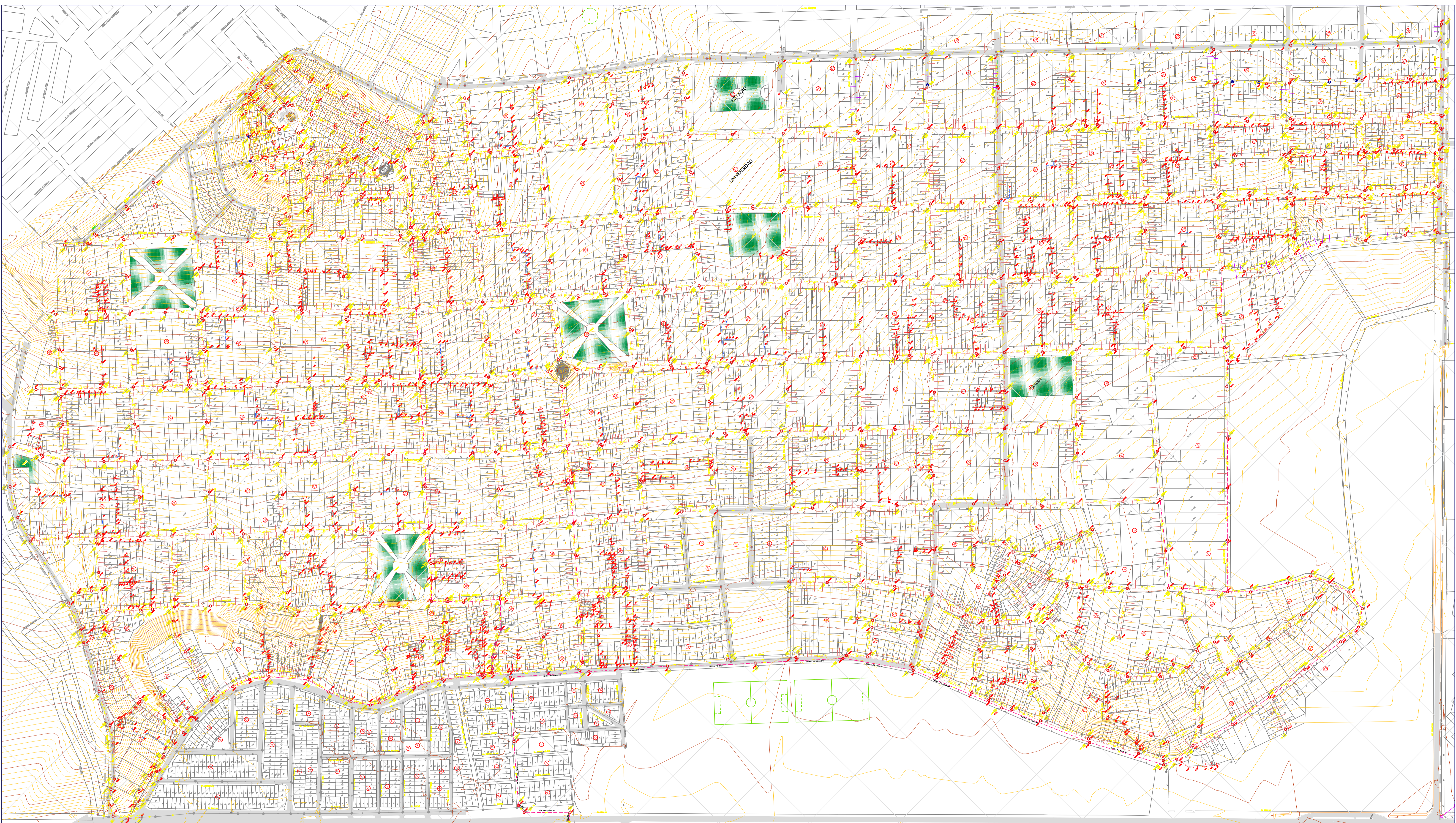
Código: 20032022D

Revisado: ING. OLIVARES      Total de Planos

Fecha: AGOSTO DEL 2010      01 DE 10

Plano de: AGUA POTABLE  
REDES PROYECTADAS





SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	COLECTORES PRINCIPALES
	COLECTORES A REHABILITAR
	RED SECUNDARIAS PROYECTADA
	RED SECUNDARIAS A PROFUNDIZAR
	RED SECUNDARIAS A ADICIONAR
	RESERVIORIO ELEVADO PROYECTADO
	RESERVIORIO EXISTENTE
	DATOS DE BUZONES
	BUZONES PROYECTADOS
	BUZONES A REHABILITAR
	BUZONES A CAMBIAR MARCO Y TAPA
	BUZONETAS PROYECTADAS
	CAJA CONDOMINIAL D-60
	CAJA CONDOMINIAL D-40
	CURVAS DE NIVEL
	REDES EXISTENTES
	BUZONES EXISTENTES
	POSTE DE ALTA TENSION
	POSTE TELEFONO
	POSTE LUZ
	CAUCATA
	BM-AUXILIAR
	PAVIMENTO RIGIDO e=6"
	LIMITE DE ESTUDIO

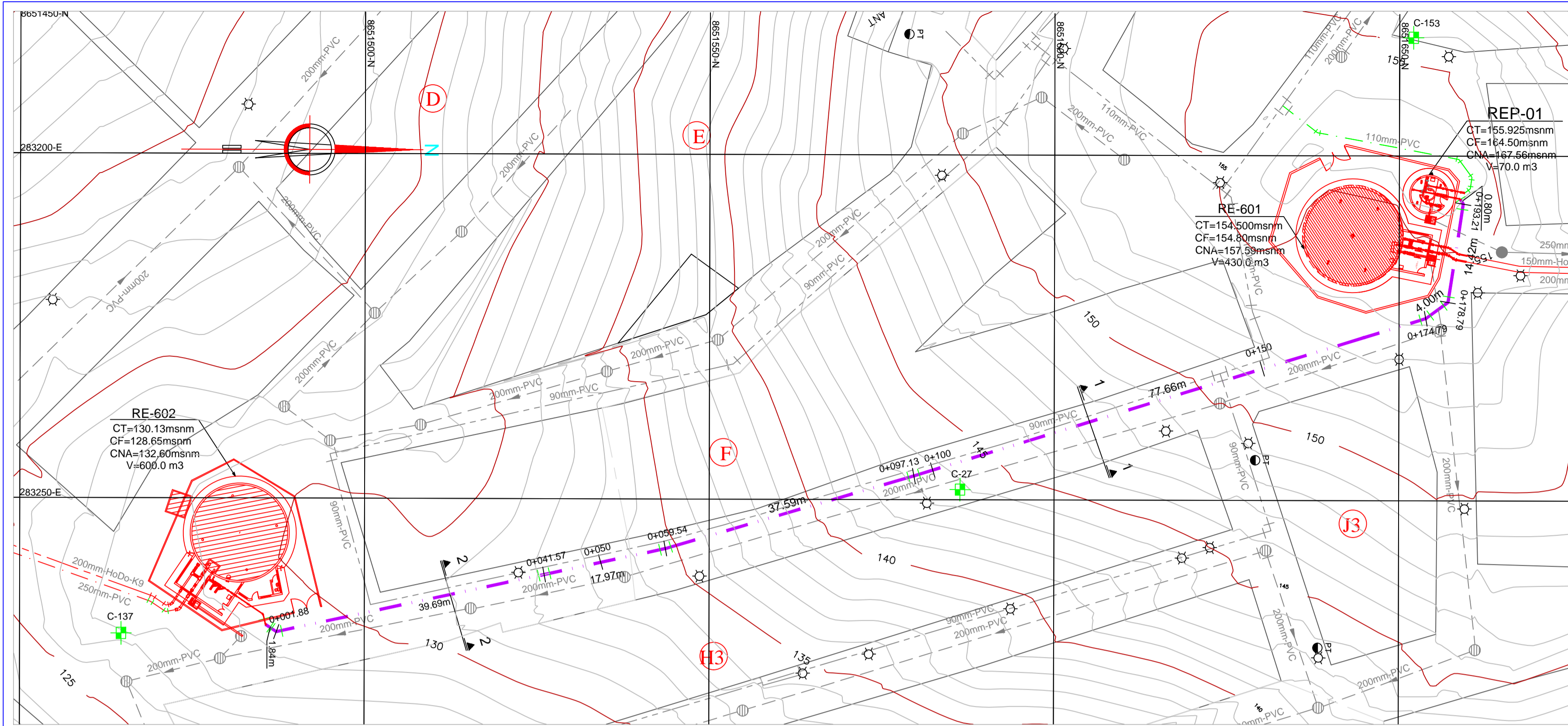


SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA  
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

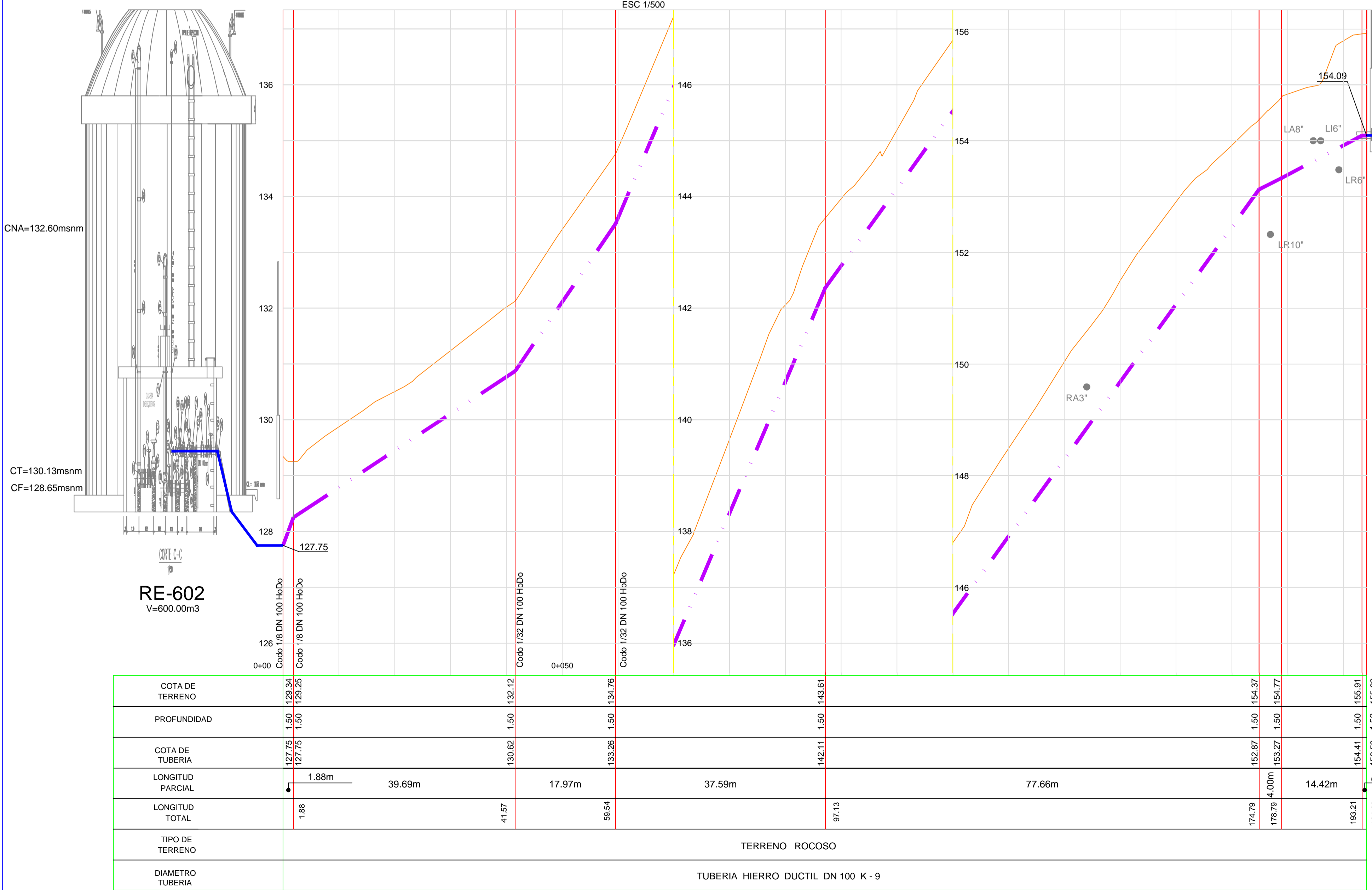
## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

<b>Proyecto:</b>	CHORRILLOS	<b>N° de Proyecto:</b>
<b>Dibujo:</b>	H.J.B.M.	LP N°004-2009-CO-SEDAPAL
<b>Facultad:</b>	FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL	<b>Plano N°</b>
<b>Escala:</b>	1/1.000	D-01
<b>Alumno:</b>	BIEBERACH MUGRUZA HUMBERTO JOSEPH	<b>Total de Planos</b>
<b>Código:</b>	20032022D	01 DE 01
<b>Revisado:</b>	ING. OLIVARES	
<b>Fecha:</b>	AGOSTO DEL 2010	

**ALCANTARILLADO REDES PROYECTADAS**

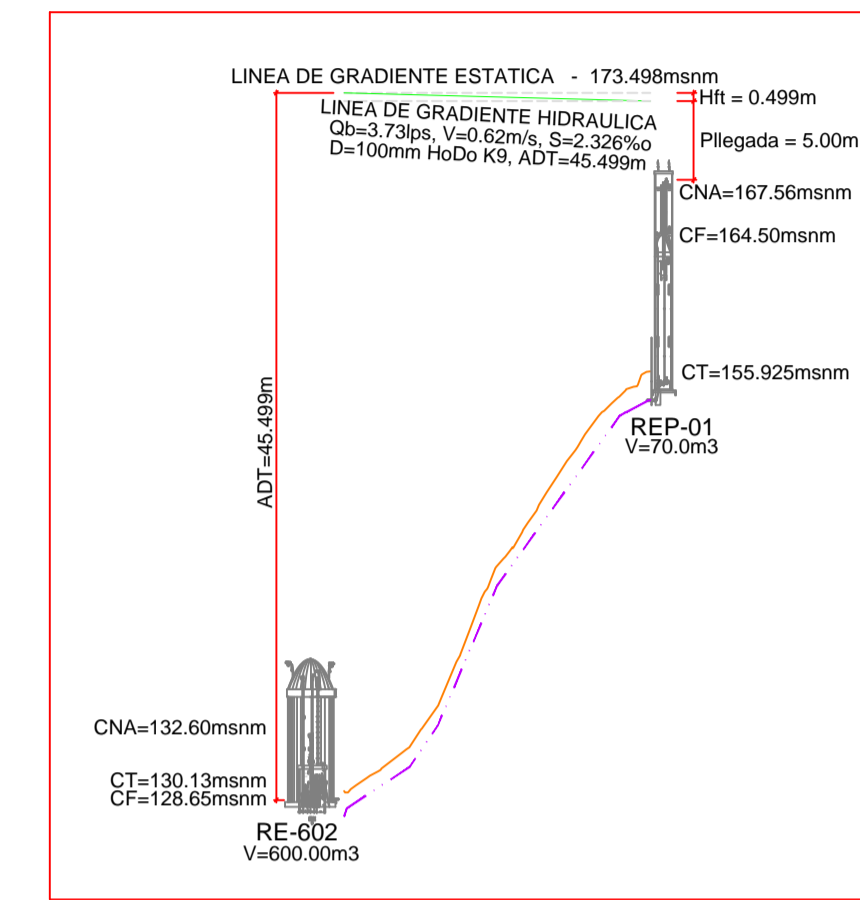
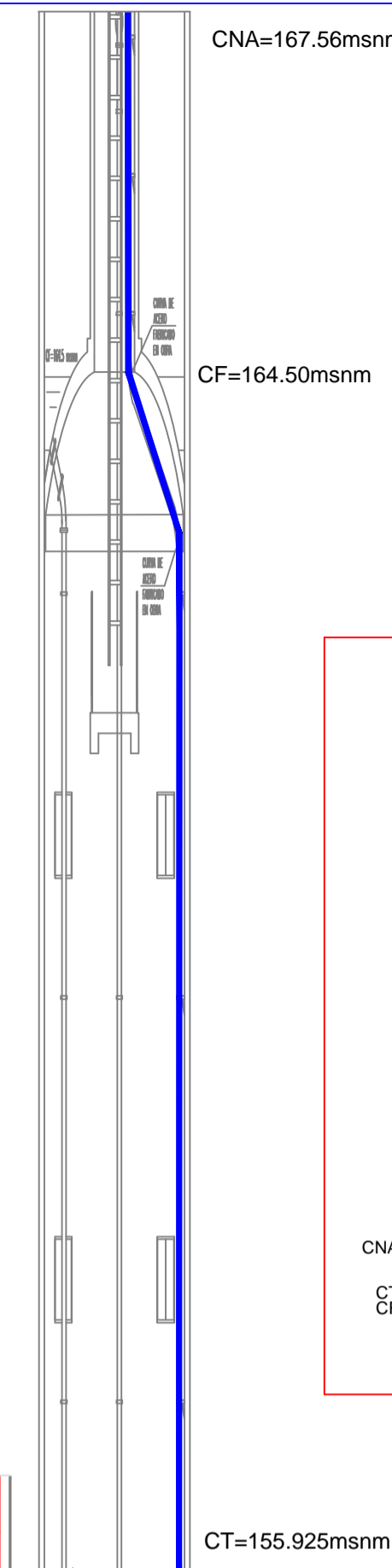


PLANTA DE LA LINEA DE IMPULSION DEL RE-602 AL REP-01  
ESC 1/500



PERFIL DE LA LINEA DE IMPULSION DEL RE-602 AL REP-01  
ESC. H=1/500  
V=1/50

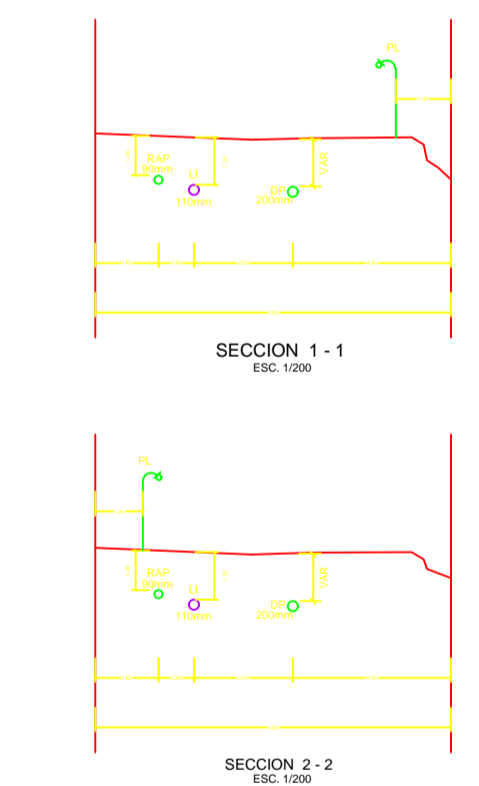
COTA DE TERRENO	129.34	129.25	132.12	134.76	143.61	154.37	154.77	155.91	155.92
PROFUNDIDAD	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
COTA DE TUBERIA	127.75	127.75	130.62	133.26	142.11	152.87	153.27	154.41	152.59
LONGITUD PARCIAL	1.88m	39.69m	17.97m	37.59m	77.66m	4.00m	14.42m	0.80m	
LONGITUD TOTAL	1.88		41.57	59.54	97.73	174.79	178.79	183.21	194.03
TIPO DE TERRENO	TERRENO ROCOSO								
DIAMETRO TUBERIA	TUBERIA HIERRO DUCTIL DN 100 K - 9								



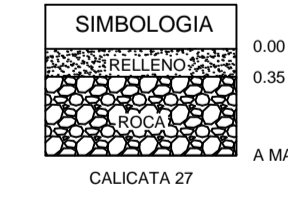
NOMENCLATURA

- LI : LINEA DE IMPULSION PROYECTADO
- DP : DESAGUE PROYECTADO
- RAP : RAMAL DE AGUA POTABLE PROYECTADO
- RAE : RAMAL DE AGUA POTABLE EXISTENTE

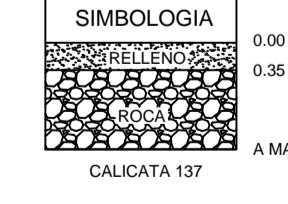
SECCIONES TRANSVERSALES



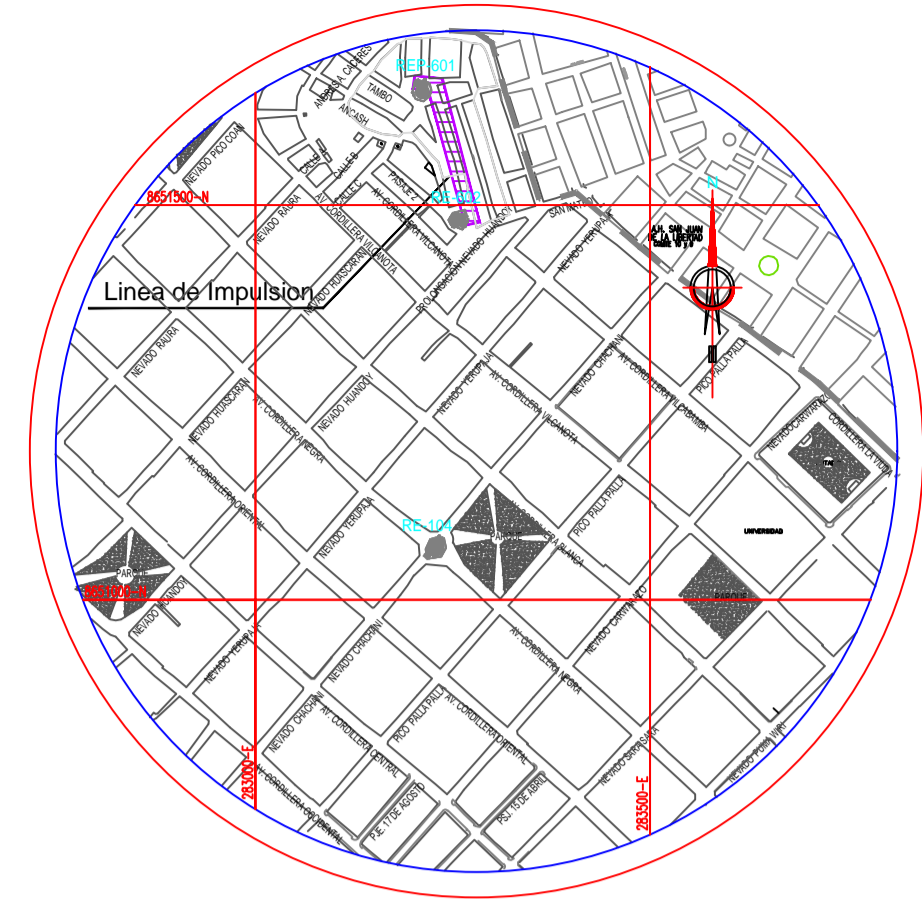
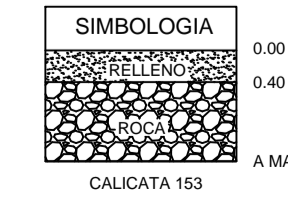
PERFIL ESTADISTGRAFICO



PERFIL ESTADISTGRAFICO



PERFIL ESTADISTGRAFICO



PLANO DE UBICACION  
ESC. 1/10 000

LEYENDA

GRAFICO	DESCRIPCION
	TUBERIA EXISTENTE ADUCCION Y/O IMPULSION
	RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO
	RED DE AGUA POTABLE PROYECTADA
	LINEA DE ADUCCION PROYECTADA
	LINEA DE IMPULSION PROY. POR OTRO RESERVOIRIO
	LINEA DE IMPULSION PROYECTADA
	RED DE ALCANTARILLADO EXISTENTE
	CURVAS DE NIVEL
	PERFIL DE TERRENO
	BUZON PROYECTADO
	BUZON EXISTENTE
	POSTES DE LUZ
	CALICATA
	RESERVOIRIOS EXISTENTES Y/O PROYECTADOS

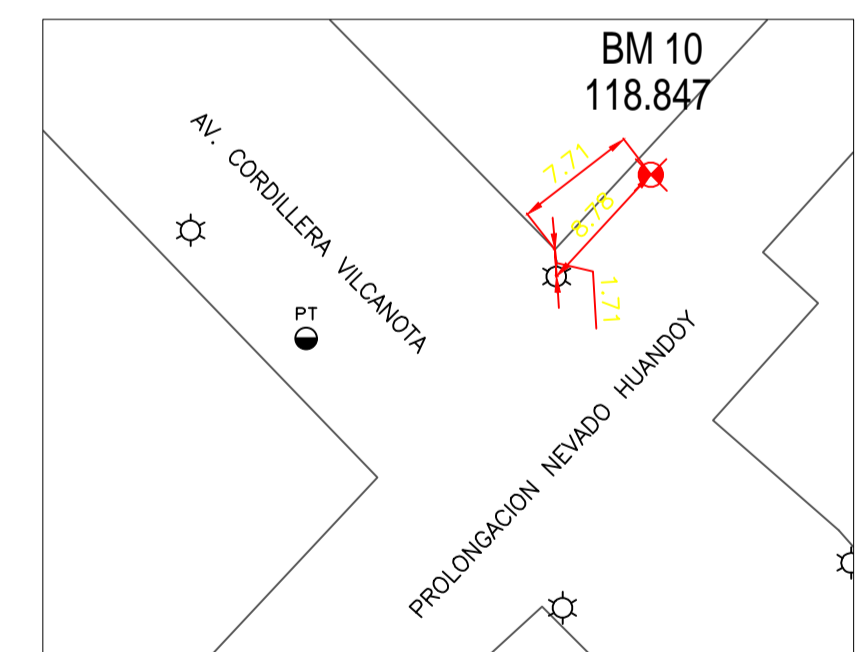
METRADO BASE

DESCRIPCION	UNIDAD
TUBERIA HoDo K-9 DN 100 PN 16	194.01 ml
CODO 1/8 DN 100 HoDo PN16	5 Und.
CODO 1/16 DN 100 HoDo PN16	1 Und.
CODO 1/32 DN 100 HoDo PN16	3 Und.

NOTA:  
SE ESTA CONSIDERANDO LA LONGITUD HORIZONTAL DE EJE DE ACCESORIO A ACCESORIO.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACCESORIOS	NORMA
TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO DUCTIL	NTP ISO 2531 : 2001
ACCESORIOS Y PIEZAS DE FIERRO GRIS PARA CONDUCCION SIN PRESION.	NTP 350.104 : 1997
ANILLO DE CAUCHO	NTP ISO 4633 : 1999



BM AUXILIAR  
ESC. 1/1000

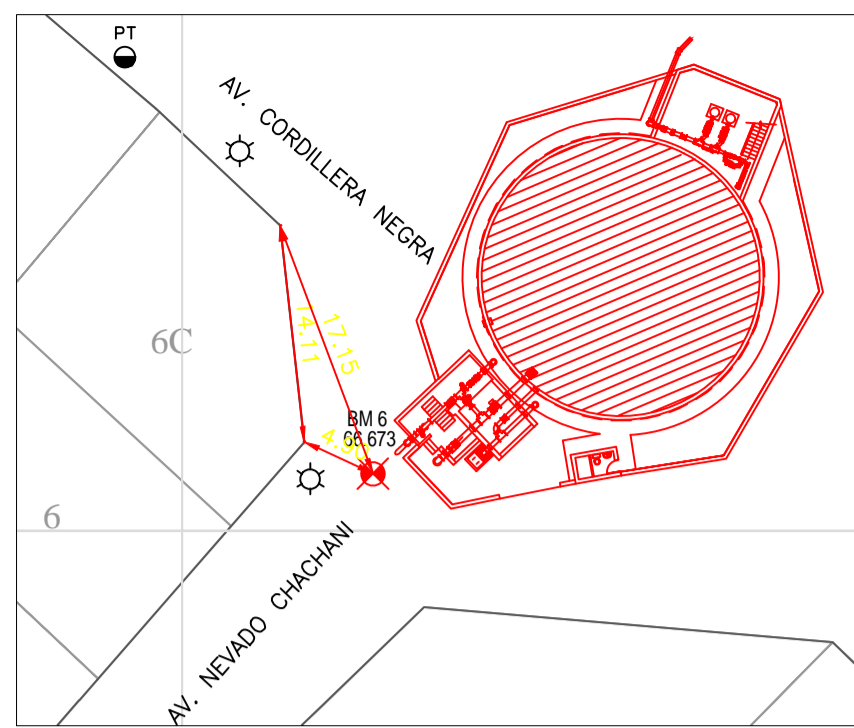
**sedapal** SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA  
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

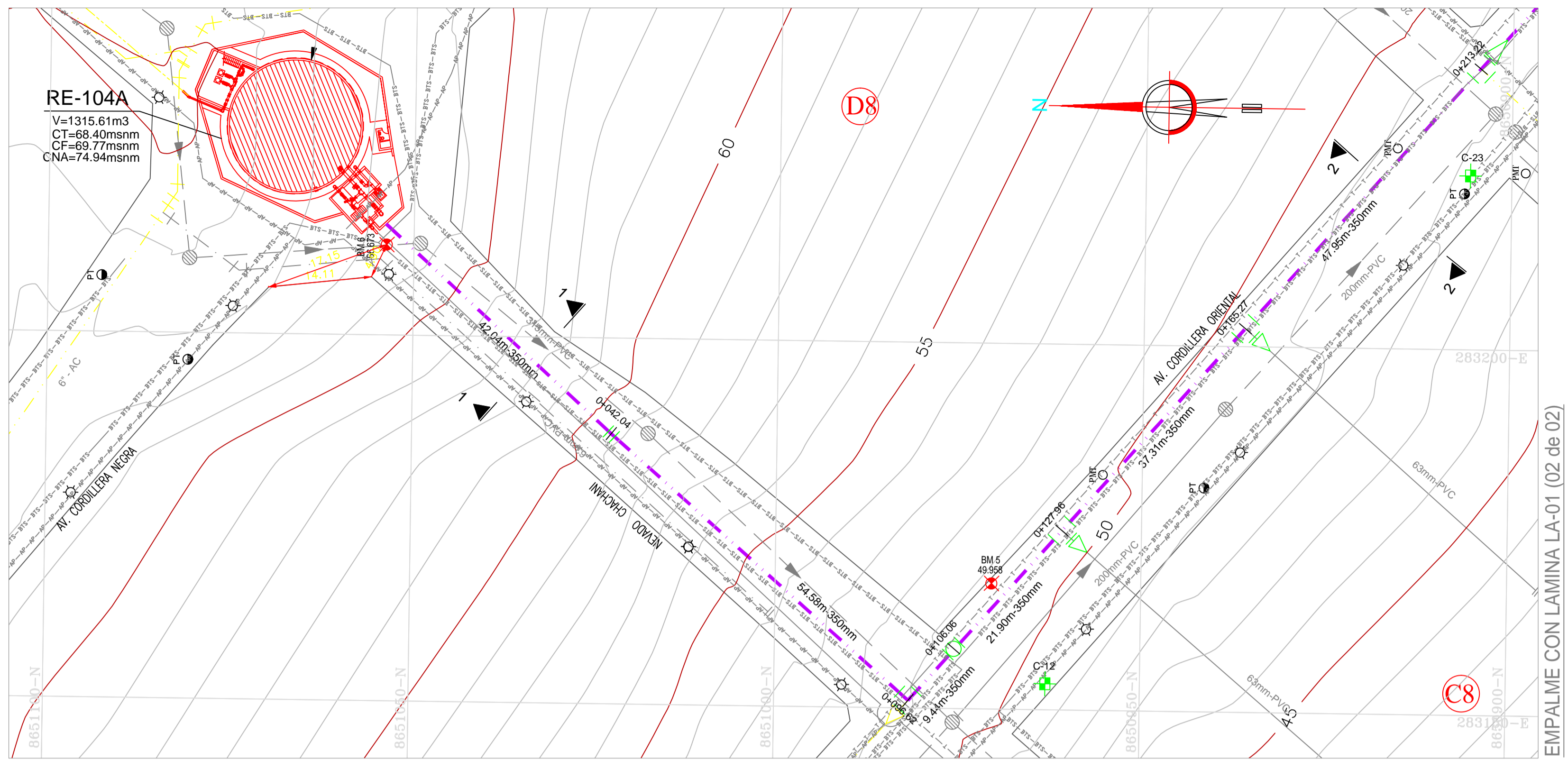
Proyecto: **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS**

Districto: CHORRILLOS  
Dibujo: H.J.B.M.  
Facultad: FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
Escola: INDICADA  
Alumno: BIEBERACH MUGRUZA HUMBERTO JOSEPH  
Codigo: 20032022D  
Revisado: ING. OLIVARES  
Fecha: AGOSTO DEL 2010

Nº de Proyecto: LP N°004-2009-CO-SEDAPAL  
Plano N°: **LI-01**  
Total de Planos: 01-04

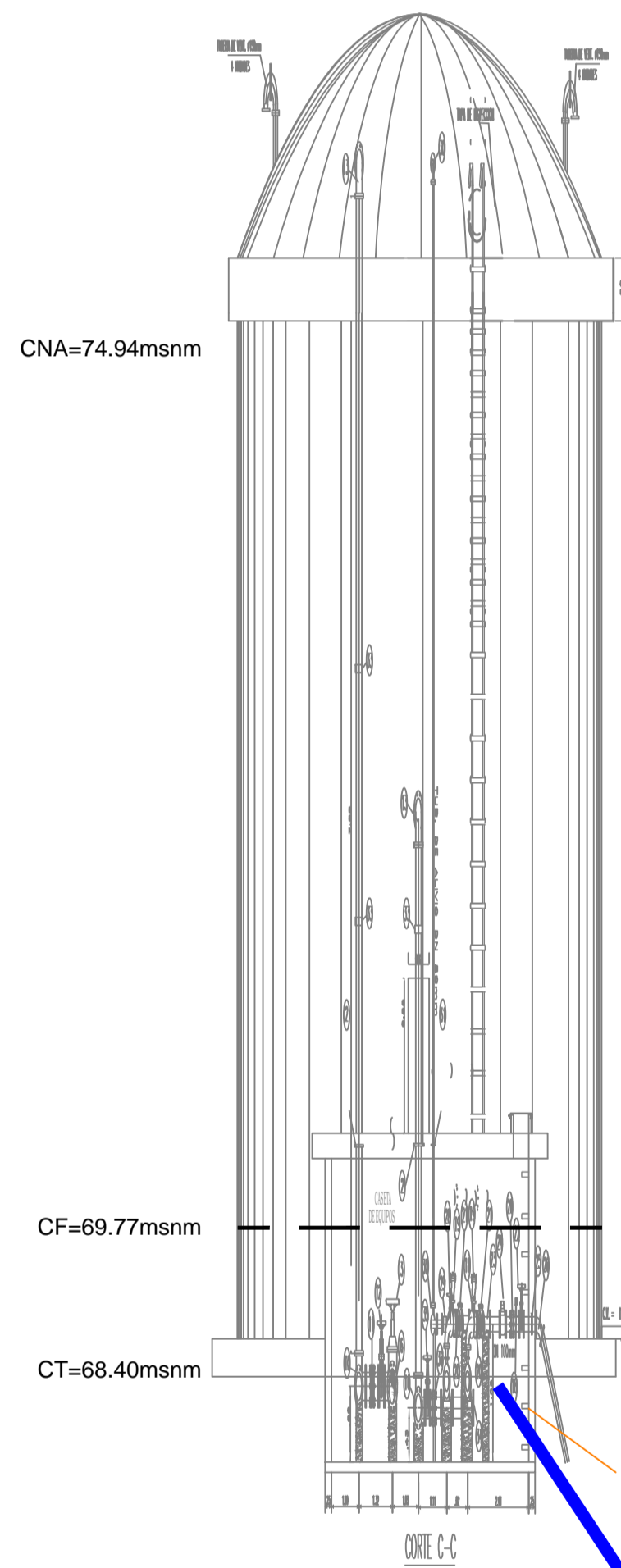


BM AUXILIAR  
ESC. 1/1000

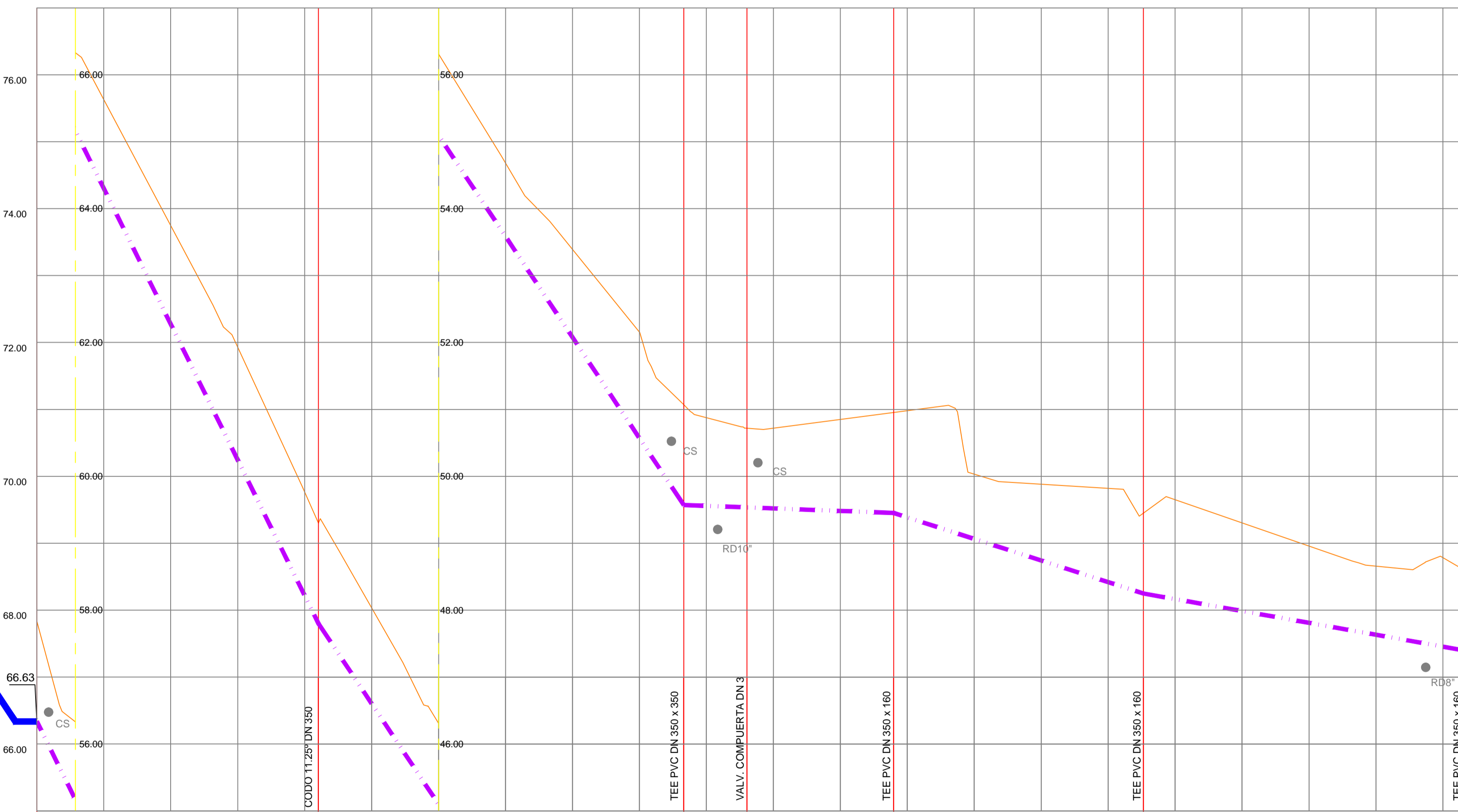


PLANTA DE LA LINEA DE ADUCCION DEL RE-104A

ESC. 1/500



RE-104A  
V=1315.61m<sup>3</sup>



PERFIL DE LA LINEA DE ADUCCION DEL RE-104A

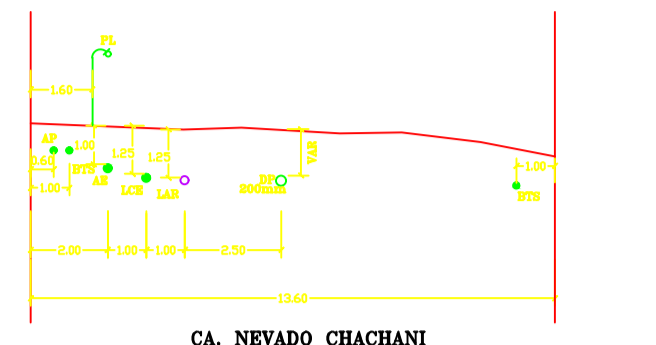
ESC. H=1/500  
V=1/50

COTA DE TERRENO	67.83	59.30	51.07	50.71	50.95	49.44	48.59
PROFUNDIDAD	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
COTA DE TUBERIA	66.63	57.80	49.57	49.21	49.45	47.94	47.09
LONGITUD PARCIAL		42.04	54.58	9.44	21.90	37.31	47.95
LONGITUD TOTAL	0.00	42.04	96.62	106.06	127.96	165.27	213.22
TIPO DE TERRENO		TERRENO ROCOSO		TERRENO NORMAL			
DIAMETRO TUBERIA			TUBERIA PVC ISO 4422 PN 10 DN 350				

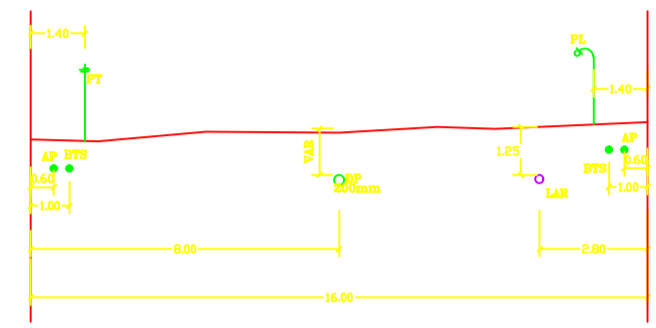
NOMENCLATURA

DE : DESAGUE EXISTENTE  
 DP : DESAGUE PROYECTADO  
 LAR : LINEA DE ADUCCION A REHABILITAR  
 LCE : LINEA DE CONDUCCION EXISTENTE  
 AP : CABLE DE ALUMBRADO PUBLICO SUBTERRANEO EXIST.  
 BTS : CABLE DE BAJA TENSION SUBTERRANEO EXIST.  
 AE : AGUA EXISTENTE

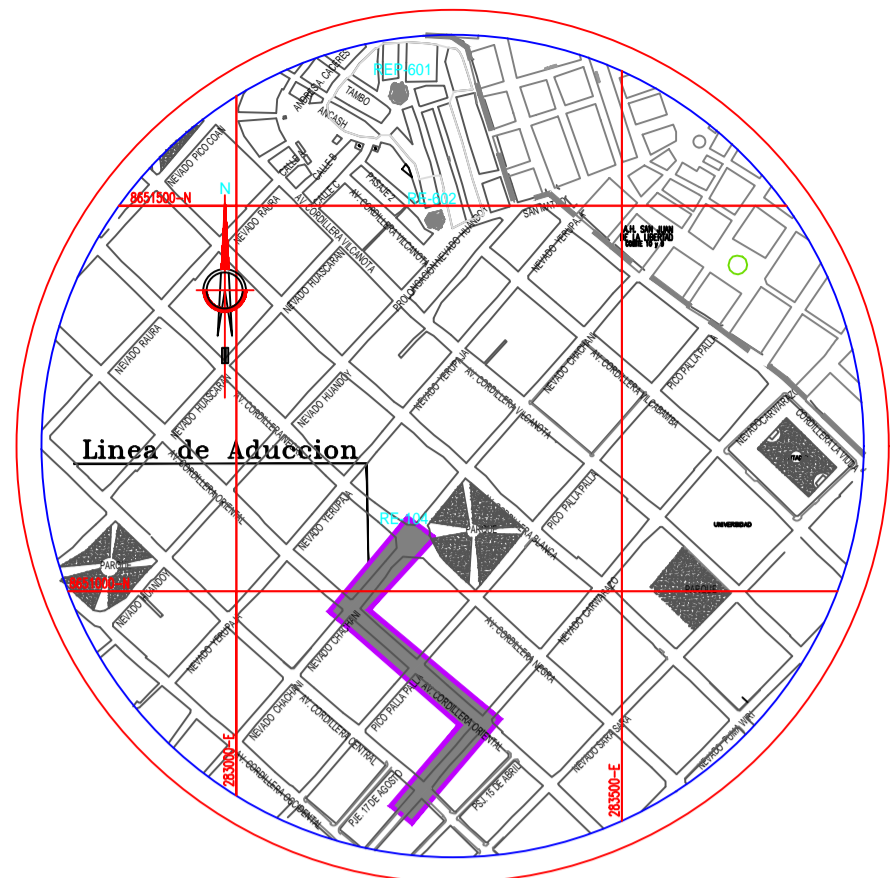
SECCION TRANSVERSAL



CA. NEVAO CHACHANI  
SECCION 1 - 1



AV. CORDILLERA ORIENTAL  
SECCION 2 - 2



PLANO DE UBICACION

ESC. 1/10 000

LEYENDA

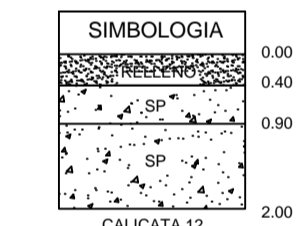
GRAFICO	DESCRIPCION
	RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO
	RED DE AGUA POTABLE A REHABILITAR
	LINEA DE ADUCCION PROYECTADA
	RED DE AGUA POTABLE EXISTENTE
	RED DE ALCANTARILLADO EXISTENTE
	CURVAS DE NIVEL
	PERFIL DE TERRENO
	BUZON PROYECTADO
	BUZON EXISTENTE
	POSTES DE MEDIA TENSION
	POSTES DE TELEFONO
	POSTES DE LUZ
	ALUMBRADO PUBLICO SUBTERRANEO
	CABLE DE BAJA TENSION SUBTERRANEO
	CALICATA
	RESERVORIOS EXISTENTES Y/O PROYECTADOS
	PAVIMENTO

METRADO BASE

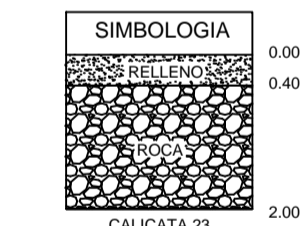
DESCRIPCION	UNIDAD
TUBERIA PVC ISO 4422 PN 10 DN 350	213.22 ml
TUBERIA PVC ISO 4422 PN 10 DN 300	106.78 ml
TUBERIA PVC ISO 4422 PN 10 DN 250	149.20 ml
CODO PVC 11.25° DN 350	1 Und
CODO PVC 22.5° DN 250	1 Und
TEE PVC DN 350 x 350	1 Und
TEE PVC DN 350 x 160	2 Und
TEE PVC DN 250 x 110	2 Und
REDUC. PVC DN 350 x 300	1 Und
CRUZ PVC DN 300 x 250	1 Und
VALVUL. COMPUERTA DN 350	1 Und
VALVUL. COMPUERTA DN 250	1 Und

NOTA: SE ESTA CONSIDERANDO LA LONGITUD HORIZONTAL DE EJE DE ACCESORIO A ACCESORIO.

PERFIL ESTADISTICO

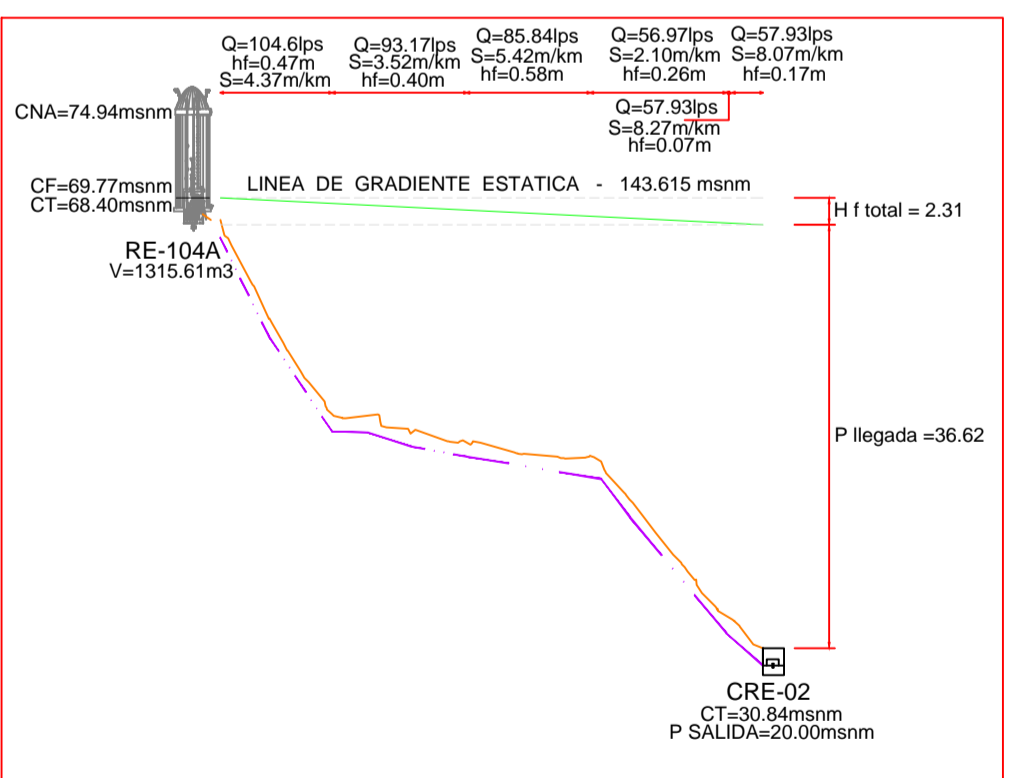


PERFIL ESTADISTICO



ESPECIFICACIONES TECNICAS

DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO ASTIFICADO PVC-U	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL BASADAS NTP-ISO 4422:1997.DN<350mm
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO ASTIFICADO PVC-U	NTP-ISO 4422:1997 ACCESORIOS INYECTADOS
ABRAZADERA PARA CONEXION DOMICILIARIA	NTP 399.137:1997 ABRAZADERA TERMOPLASTICA
VALVULA DE TOMA (CORPORACION) DE PAGO	NTP 399.034:1997 DE RESINA TERMOPLASTICA
ACOE NIE ROSCADO	NTP399.089:1999 DE POLICLORURO DE VINILO PVC
CAJA PORTA MEDIDOR DE CONCRETO	NTP 334.081:1999
MARCO Y TAPA DE ACERO GALVANIZADO PARA CAJA PORTAMEDIDOR	NTP 300.085:1997
ANILLOS DE CAUCHO	NTP-ISO 4633:1997
TUBERIA PVC-SP DN 15mm(1/2") PN10	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL BASADAS EN NTP-ISO-064:1997 E ISO 7253:2004<35mm



**sedapal** SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA  
 GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

Proyecto: **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS**

Districto: CHORRILLOS  
 Dibujo: H.J.B.M.  
 Facultad: FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 Escuela: INDICADA  
 Alumno: BIEBERACH MUGRUZA HUMBERTO JOSEPH

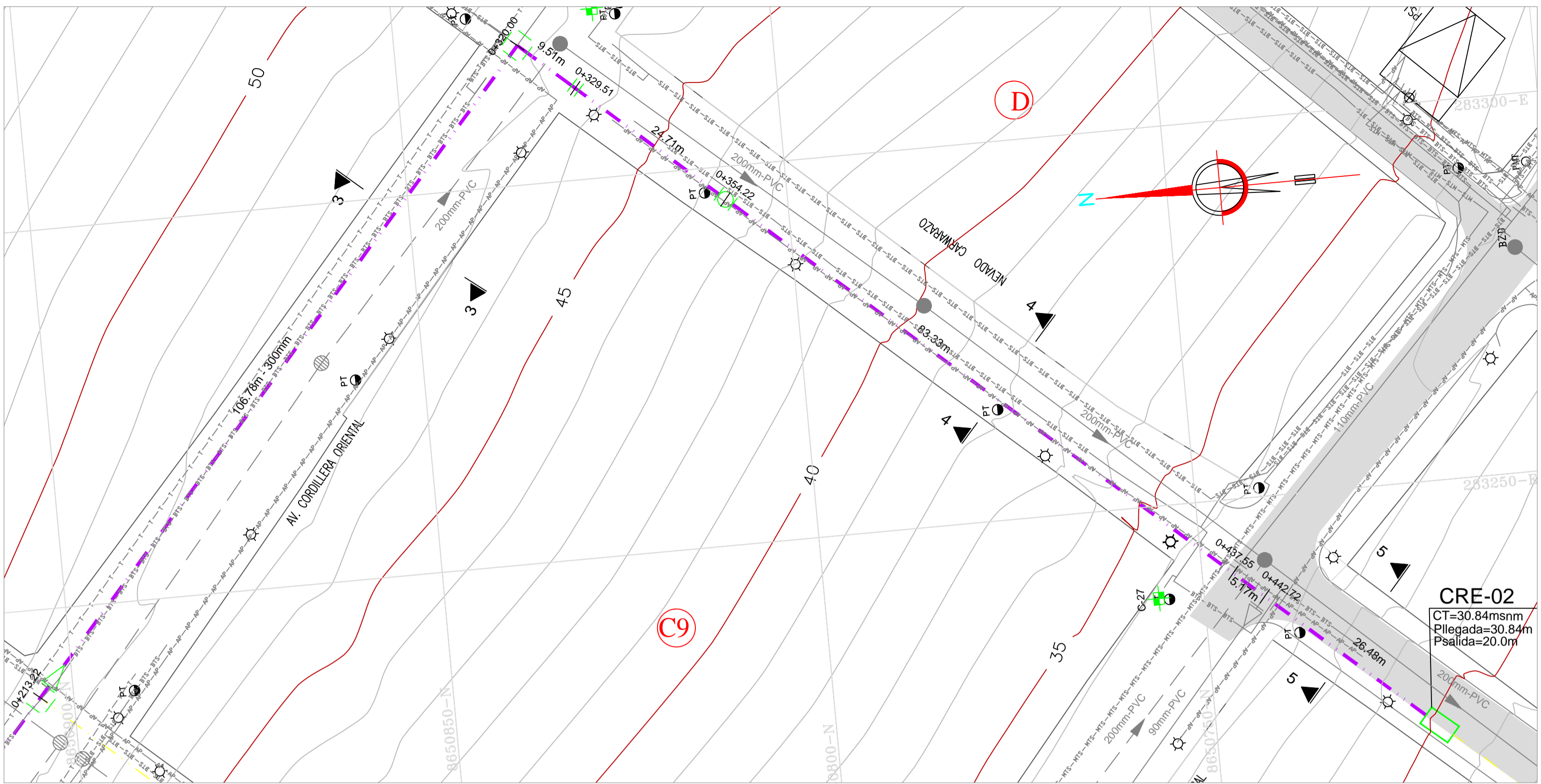
Plano de: **LINEA DE ADUCCION DEL RE-104A**

Codigo: 20032022D  
 Revisado: ING. OLIVARES  
 Fecha: AGOSTO DEL 2010

Nº de Proyecto: LP N°004-2009-CO-SEDAPAL  
 Plano Nº: **LA-01**  
 Total de Planos: 01-05



EMPALME CON LAMINA LA-01 (01 de 02)

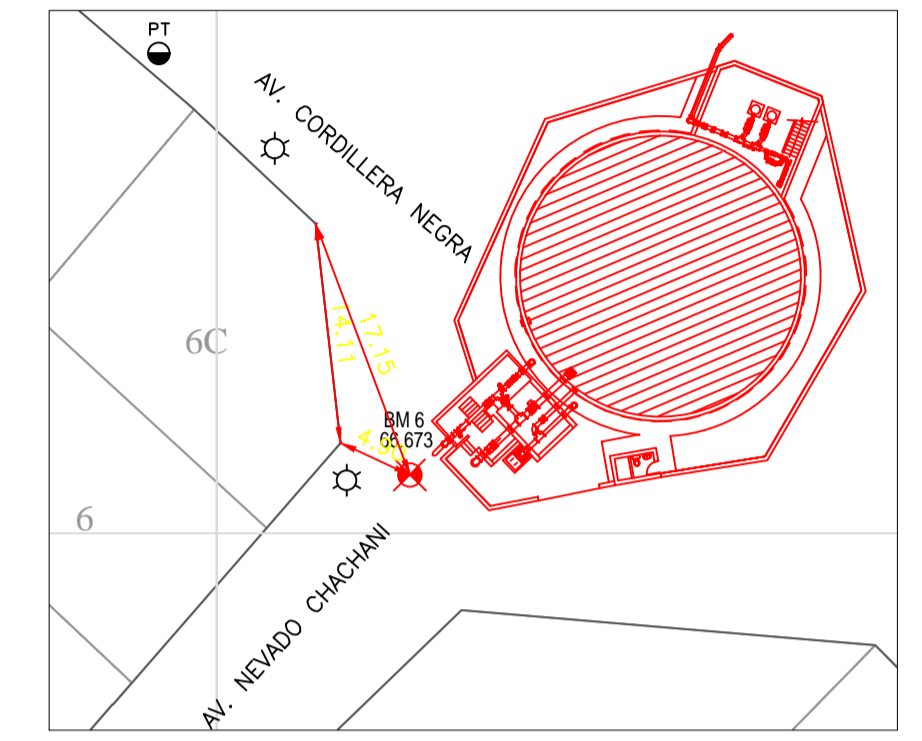
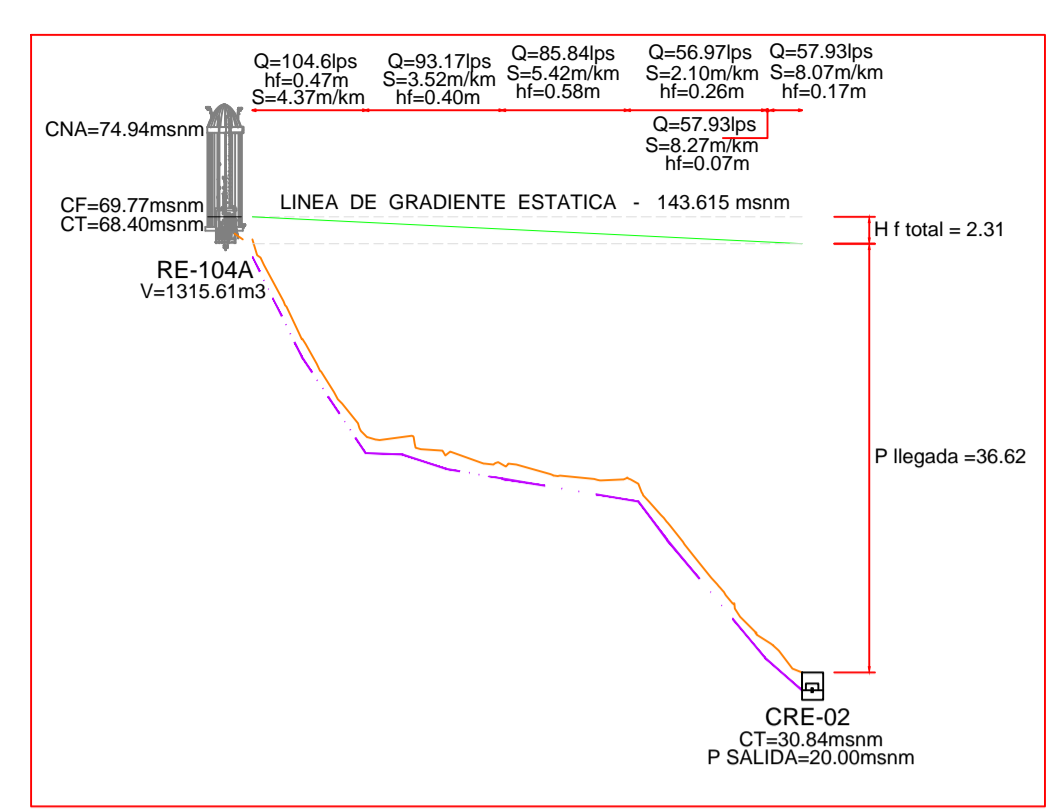
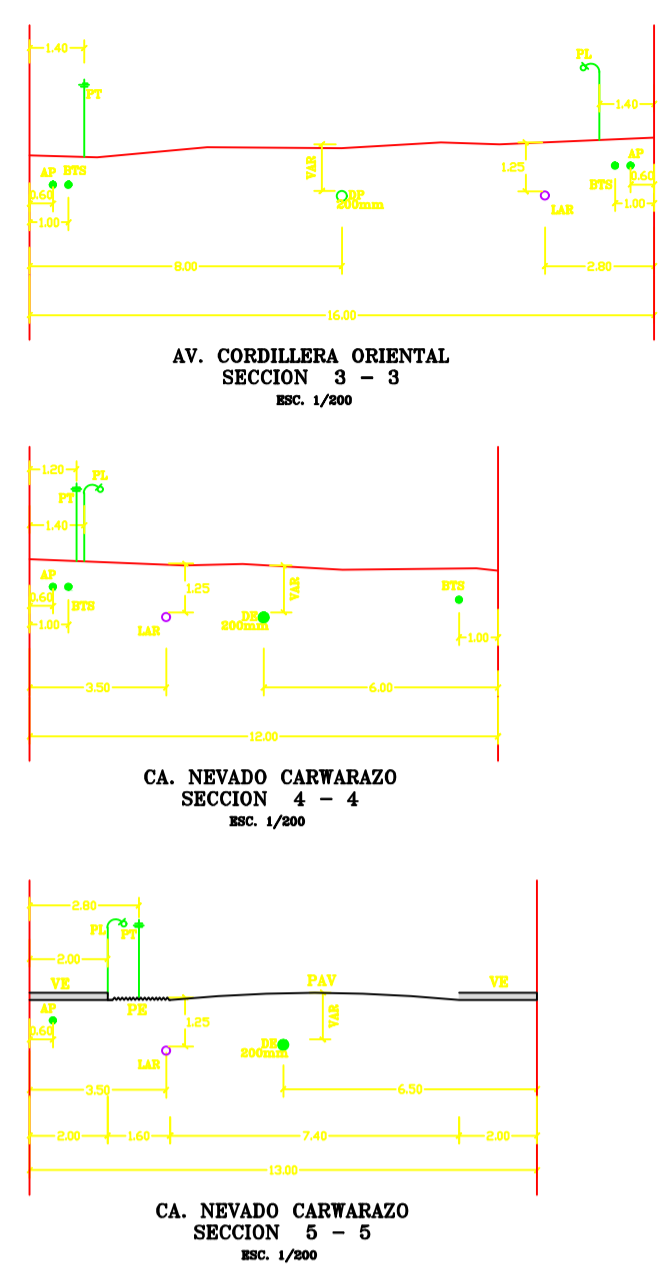


PLANTA DE LA LINEA DE ADUCCION DEL RE-104A  
ESC. 1/500

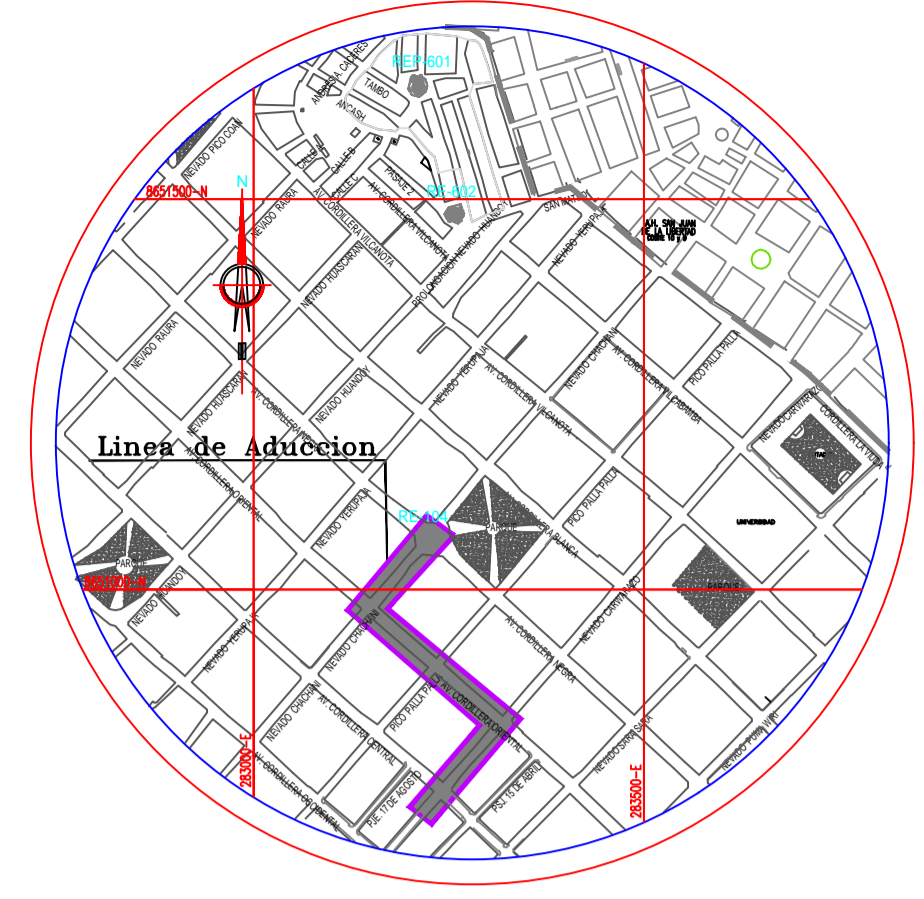
**NOMENCLATURA**

DE : DESAGUE EXISTENTE  
 DP : DESAGUE PROYECTADO  
 LAR : LINEA DE ADUCCION A REHABILITAR  
 LCR : LINEA DE CONDUCCION EXISTENTE  
 AP : CABLE DE ALUMBRADO PUBLICO SUBTERRANEO EXIST.  
 BTS : CABLE DE BAJA TENSION SUBTERRANEO EXIST.  
 AE : AGUA EXISTENTE

**SECCION TRANSVERSAL**



BM AUXILIAR  
ESC. 1/1000



PLANO DE UBICACION  
ESC. 1/10 000

**LEYENDA**

GRAFICO	DESCRIPCION
	RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO
	RED DE AGUA POTABLE A REHABILITAR
	LINEA DE ADUCCION PROYECTADA
	RED DE AGUA POTABLE EXISTENTE
	RED DE ALCANTARILLADO EXISTENTE
	CURVAS DE NIVEL
	PERFIL DE TERRENO
	BUZON PROYECTADO
	BUZON EXISTENTE
	POSTES DE MEDIA TENSION
	POSTES DE TELEFONO
	POSTES DE LUZ
	ALUMBRADO PUBLICO SUBTERRANEO
	CABLE DE BAJA TENSION SUBTERRANEO
	CALICATA
	RESERVORIOS EXISTENTES Y/O PROYECTADOS
	PAVIMENTO

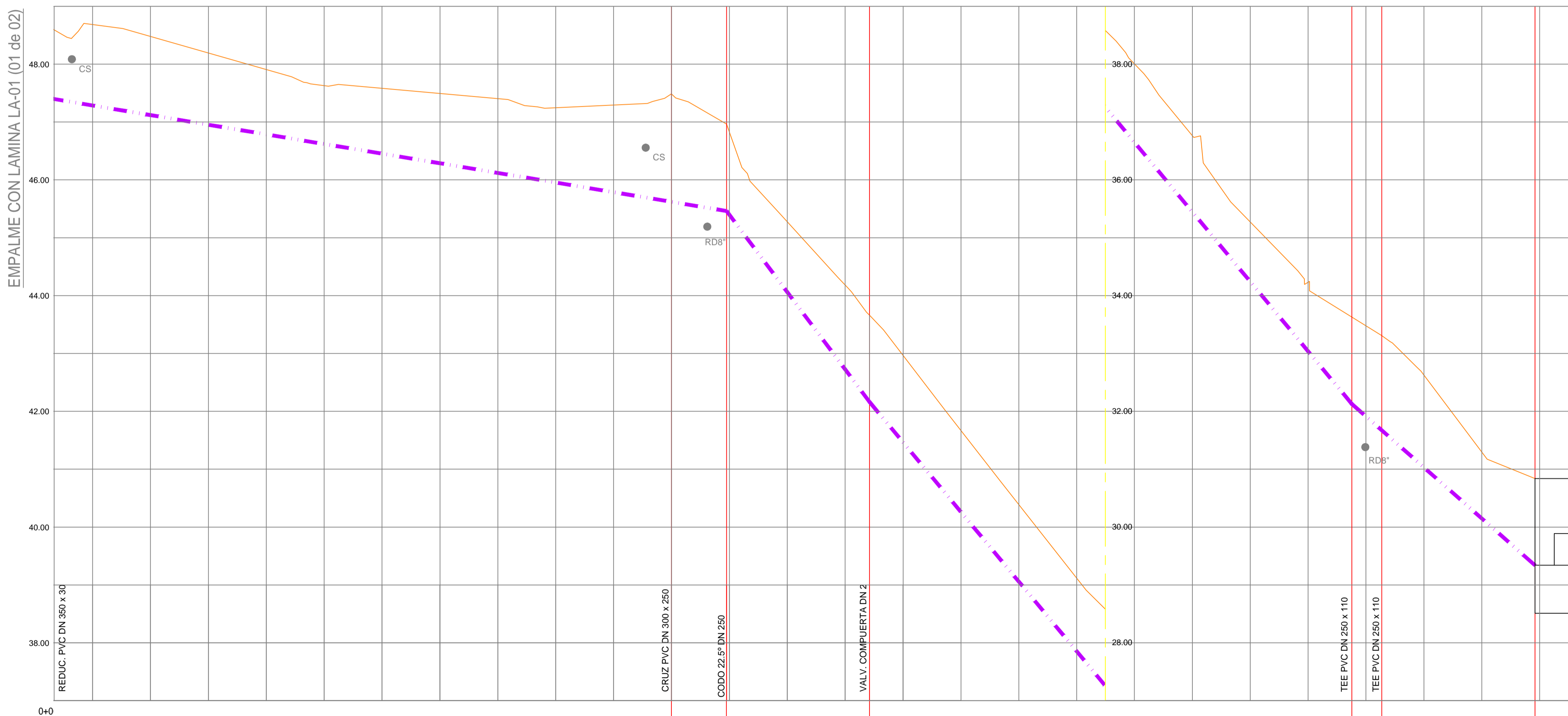
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS
TUBOS DE POLIURETANO DE VINILO NO ASTIFICADO PVC-U	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL BASADAS NTP-ISO 4422:1997.2ND-63mm
ACCESORIOS DE POLIURETANO DE VINILO NO ASTIFICADO PVC-U	NTP-ISO 4422:1997 ACCESORIOS INYECTADOS
ABRAZADERA PARA CONEXION DOMICILIARIA	NTP 399.137:1997 ABRAZADERA TERMOSTATICA
VALVULA DE TOMA (CORPORACION) DE PASO	NTP 399.034:1997 DE RESINA TERMOPLASTICA
ACIDE NIE ROSCADO	NTP399.089:1999 DE POLIURETANO DE VINILO PVC
CAJA PORTA MEDIDOR DE CONCRETO	NTP 334.081:1999
MARCO Y TAPA DE ACERO GALVANIZADO PARA CAJA PORTAMEDIDOR	NTP 350.085:1997
ANILLOS DE CAUCHO	NTP-ISO 4833:1997
TUBERIA PVC-SP DN # 15mm(1/2") PN10	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL BASADAS EN NTP 350.084:1997 E ISO 7259.DN#63mm

**METRADO BASE**

DESCRIPCION	UNIDAD
TUBERIA PVC ISO 4422 PN 10 DN 350	213.22 ml
TUBERIA PVC ISO 4422 PN 10 DN 300	108.78 ml
TUBERIA PVC ISO 4422 PN 10 DN 250	149.20 ml
CODO PVC 11.25° DN 350	1 Und
CODO PVC 22.5° DN 250	1 Und
TEE PVC DN 350 x 350	1 Und
TEE PVC DN 350 x 160	2 Und
TEE PVC DN 250 x 110	2 Und
REDUC. PVC DN 350 x 300	1 Und
CRUZ PVC DN 300 x 250	1 Und
VALVUL. COMPUERTA DN 350	1 Und
VALVUL. COMPUERTA DN 250	1 Und

NOTA:  
SE ESTA CONSIDERANDO LA LONGITUD HORIZONTAL DE EJE DE ACCESORIO A ACCESORIO.



CRE-02  
CT=30.84msnm  
P SALIDA=20.00msnm

COTA DE TERRENO	47.48	46.96	43.64	35.62	33.30	30.84
PROFUNDIDAD	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
COTA DE TUBERIA	45.98	45.46	42.14	34.12	31.80	29.34
LONGITUD PARCIAL	106.78	9.51	24.71	83.33	5.17	26.48
LONGITUD TOTAL	320.00	329.51	354.22	437.55	442.72	469.20
TIPO DE TERRENO	TERRENO ROCOSO			TERRENO NORMAL		T. NORMAL PAVIMENTO
DIAMETRO TUBERIA	TUBERIA PVC ISO 4422 PN 10 DN 300			TUBERIA PVC ISO 4422 PN 10 DN 250		

PERFIL DE LA LINEA DE ADUCCION DEL RE-104A  
ESC. H=1/500  
V=1/50

**sedapal** SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA  
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

Proyecto: **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS**

Districto: CHORRILLOS  
 Dibujo: H.J.B.M.  
 Facultad: FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 Alumno: BIBERACH MUGRUZA HUMBERTO JOSEPH

Plano de: **LINEA DE ADUCCION DEL RE-104A**

Codigo: 20032022D  
 Revisado: ING. OLIVARES  
 Fecha: AGOSTO DEL 2010

N° de Proyecto: LP N°0004-2009-CO-SEDAPAL  
 Plano N°: **LA-02**  
 Total de Planos: 02-05

**CUADRO TECNICO**

RESERVORIO RE-601					RESERVORIO REP-01				
VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	VOL. DISEÑO (m <sup>3</sup> )	C. TERRENO (msnm)	C. FONDO (msnm)	C. N. AGUA (msnm)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	VOL. DISEÑO (m <sup>3</sup> )	C. TERRENO (msnm)	C. FONDO (msnm)	C. N. AGUA (msnm)
431.03	430.00	154.50	154.80	157.593	70.00	70.00	154.50	164.50	167.56

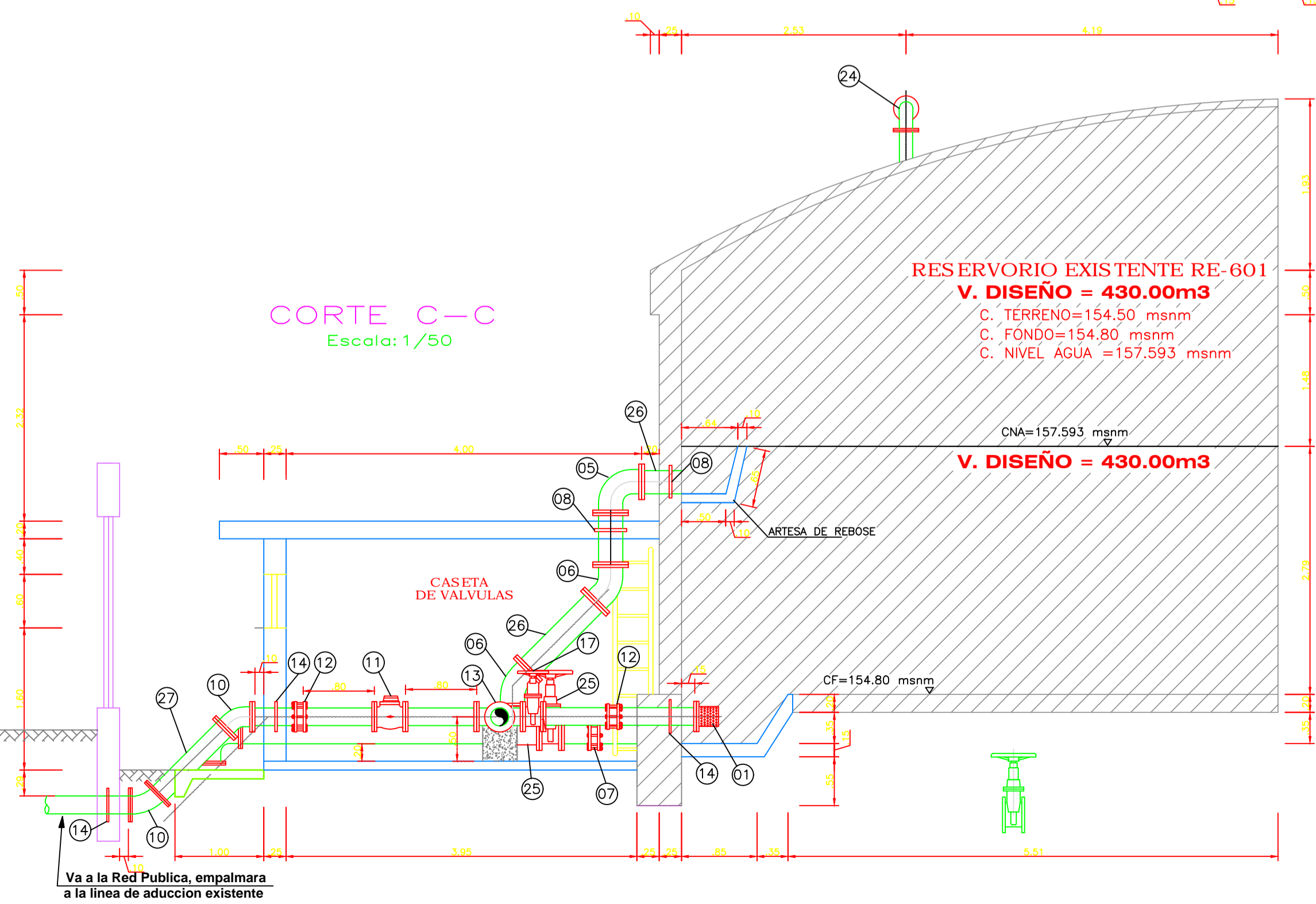
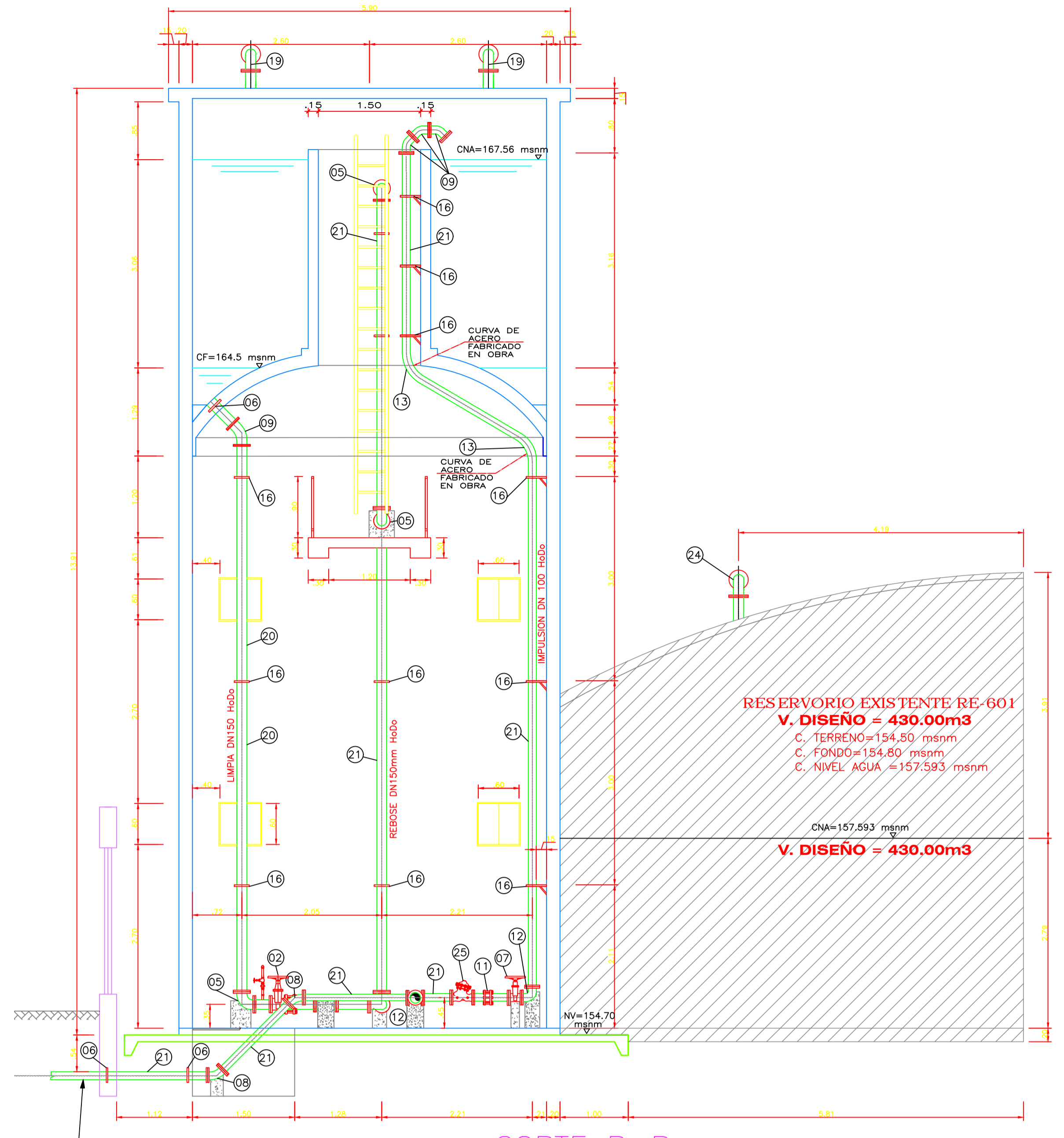
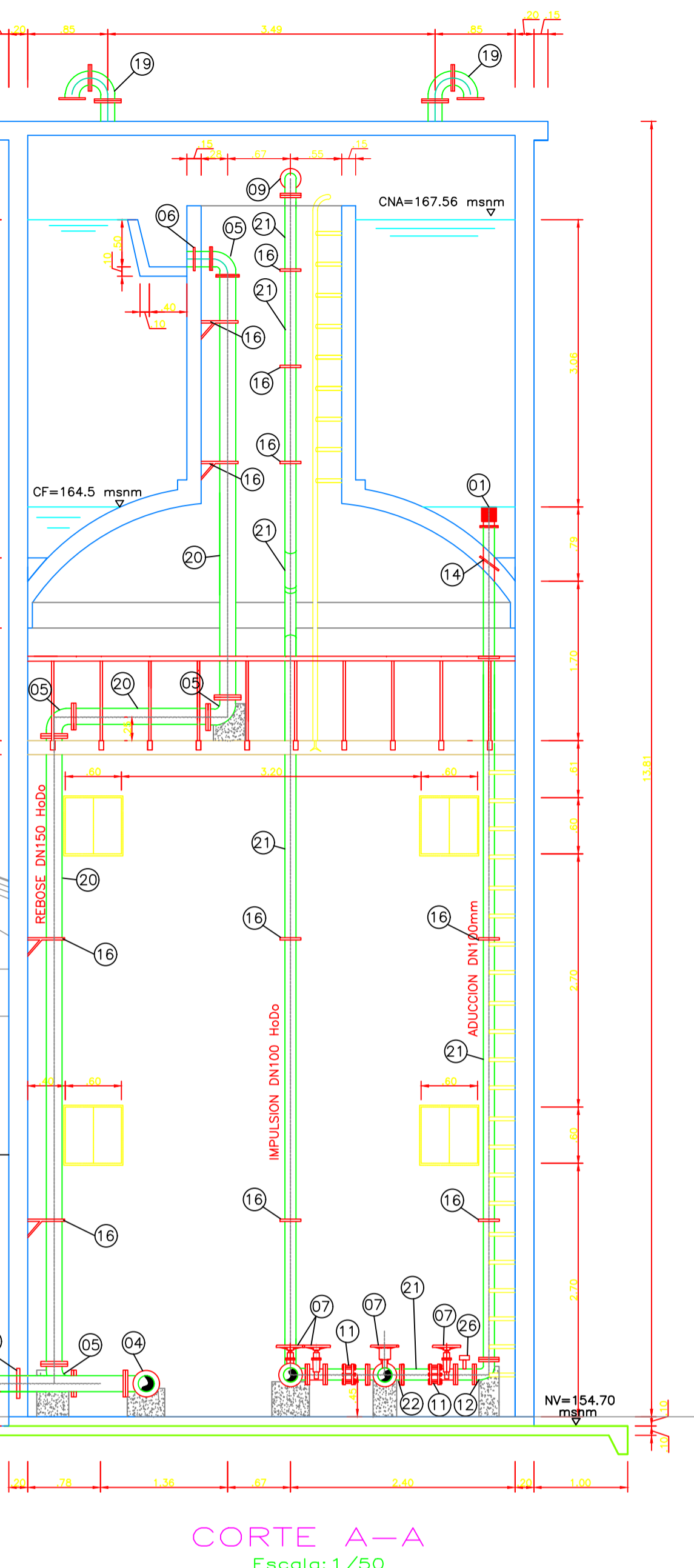
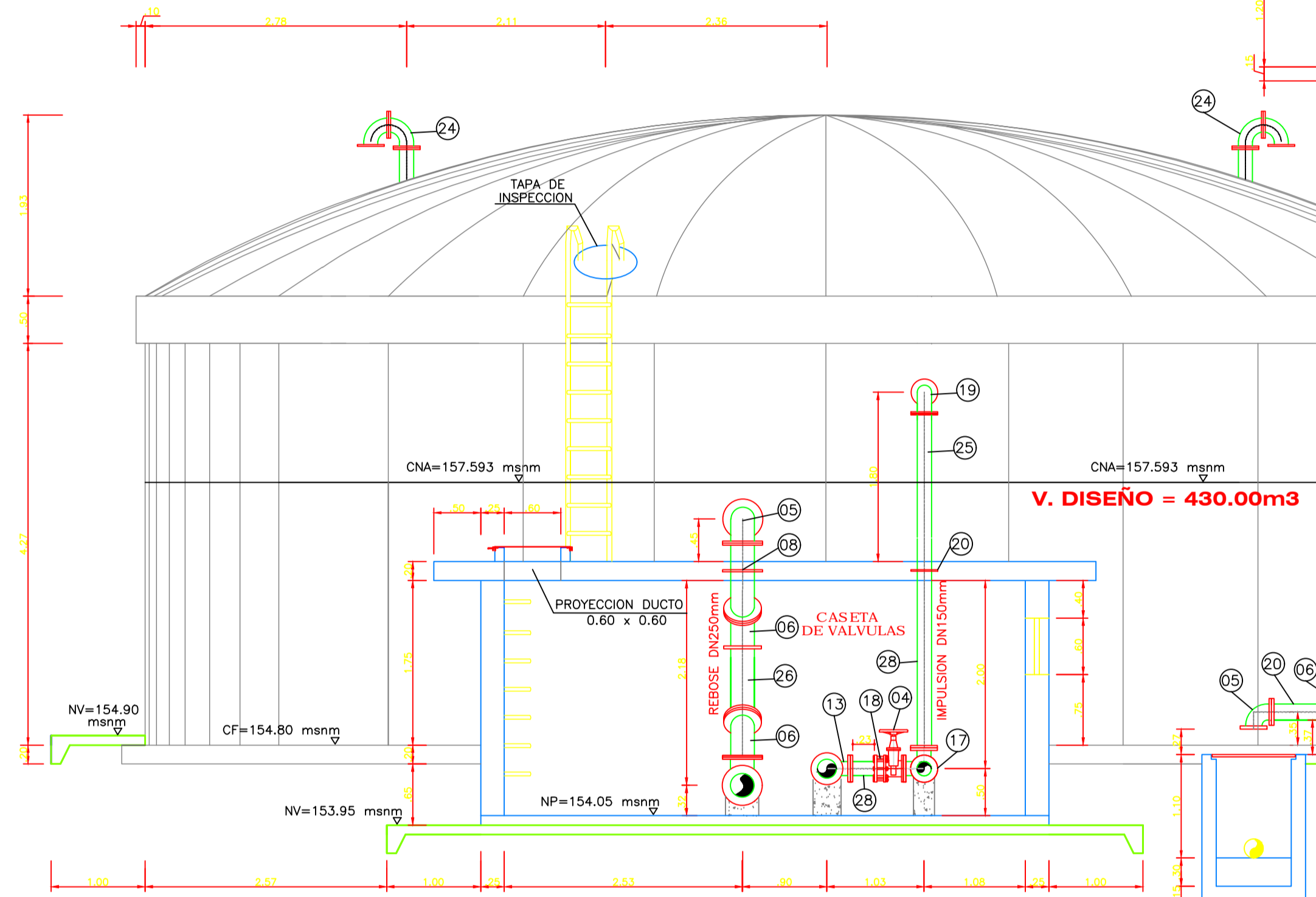
DIAMETRO TUBERIAS (mm)			DIAMETRO TUBERIAS (mm)		
IMPULSION A RE-601	ADUCCION	REBOSE	IMPULSION A REP-01	ADUCCION	REBOSE
150mm HoDo	200mm PVC	250mm PVC	100mm HoDo	110mm PVC	200mm PVC

**NOTAS:**

- 1) EN EL RE-601 SE VA A CONSTRUIR:
  - CERCO PERIMETRICO
  - CASETA DE VALVULAS
- 2) EN EL RE-601 SE VA A DEMOLER:
  - LA CASETA DE VALVULAS EXISTENTES
- 3) SE VA EQUIPAR EL RE-601, INCLUYE ACCESORIOS.
- 4) SE VA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, DICHAS ACTMOADES SERAN SEÑALADAS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES Y QUE SERAN REFLEJO DE LOS TERMINOS REFERENCIA.
- 5) LOS ORIFIOS DE LAS TUBERIAS EXISTENTES A RETIRAR SERAN SELLADAS.
- 6) EL RE-601 SE ESTA DISEÑANDO PARA UN VOLUMEN DE 430.0m<sup>3</sup> SI BIEN SU CAPACIDAD ES MAYOR, CON UN VOLUMEN DE 430.0m<sup>3</sup> SATISFACE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE.
- 7) SE VA A CONSTRUIR UN REP-01 DE 70.0m<sup>3</sup> DE CAPACIDAD AL COSTADO DEL RE-601, INCLUIRA SU EQUIPAMIENTO HIDRAULICO Y SU CASETA DE VALVULAS.

**LEYENDA**

- ESTRUCTURA EXISTENTE
- ESTRUCTURA PROYECTADA
- VEREDA PROYECTADA
- CERCO PERIMETRICO PROYECTADO
- TUBERIA EXISTENTE A EMPALMAR.



**METRADO DE ACCESORIOS RE-601**

Nº	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Canastilla de Succión Acero Inoxidable DN 200 BB	Und	1
2	Válvula Compuerta DN 250 BB	Und	1
3	Válvula Compuerta DN 200 BB	Und	1
4	Válvula Compuerta DN 150 BB	Und	2
5	Codo 90º x 250mm BB-HD PN 16	Und	2
6	Codo 45º x 250mm BB-HD PN 16	Und	2
7	Union Flexible T/Dresser DN 250 (Quick)	Und	1
8	Brida de Acero Rompe Agua p/soldar DN 250 C-207 AWWA	Und	3
9	Codo 22.5º x 200mm BB-HD PN 16	Und	2
10	Codo 45º x 200mm BB-HD PN 16	Und	2
11	Medidor Caudal Electromagnetico DN200 PN16 BB	Und	1
12	Union Flexible T/Dresser DN 200 (Quick)	Und	2
13	Tee DN 200 x 150mm BB-HD PN 16	Und	1
14	Brida de Acero Rompe Agua p/soldar DN 200 C-207 AWWA	Und	3
15	Codo 22.5º x 150mm BB-HD PN 16	Und	2
16	Codo 45º x 150mm BB-HD PN 16	Und	2
17	Tee DN 150 x 150mm BB-HD PN 16	Und	1
18	Union Flexible T/Dresser DN 150 (Quick)	Und	3
19	Codo 90º x 150mm BB-HD PN 16	Und	2
20	Brida de Acero Rompe Agua p/soldar DN 150 C-207 AWWA	Und	4
21	Brida de Acero p/soldar y empernar DN 250 C-207 AWWA	Und	11
22	Brida de Acero p/soldar y empernar DN 200 C-207 AWWA	Und	15
23	Brida de Acero p/soldar y empernar DN 150 C-207 AWWA	Und	20
24	Tubería de Ventilación DN 150	Und	4
25	Tee DN 250 x 250mm BB-HD PN 16	Und	1
26	Tubería de Acero SHC-40 DN 250 BB	m	6.00
27	Tubería de Acero SHC-40 DN 200 BB	m	5.80
28	Tubería de Acero SHC-40 DN 150 BB	m	10.50
29	Perno inc. Tuercas y Empaquetadura DN 150	Und	160
30	Perno inc. Tuercas y Empaquetadura DN 200	Und	180
31	Perno inc. Tuercas y Empaquetadura DN 250	Und	132
32	Trasmisor de nivel c/señal analógica de 4-20mA	Und	1
33	Válvula de Altitud DN 200mm BB	Und	1
34	Transicion BC de HD DN 200mm	Und	1
35	Vavl. Semiesférica 1/2 Giro Bronce c/rosca	Und	1
36	Niple de F# Galvanizado	Und	1

**METRADO DE ACCESORIOS REP-01**

Nº	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Canastilla de Succión DN 100 BB	Und	1
2	Válvula Compuerta DN 150 BB	Und	1
3	Union Flexible T/Dresser DN 150 (Quick)	Und	1
4	Tee DN 150 x 150mm BB-HD PN 16	Und	1
5	Codo 90º x 150mm BB-HD PN 16	Und	7
6	Brida de Acero Rompe Agua p/soldar DN 150 C-207 AWWA	Und	3
7	Válvula Compuerta DN 100 BB	Und	4
8	Codo 45º x 100mm BB-HD PN 16	Und	7
9	Codo 45º x 150mm BB-HD PN 16	Und	1
10	Medidor Caudal Electromagnetico DN100 PN16 BB	Und	1
11	Union Flexible T/Dresser DN 100 (Quick)	Und	4
12	Codo 90º x 100mm BB-HD PN 16	Und	2
13	Curvas de Acero P/Soldar DN 100	Und	2
14	Brida de Acero Rompe Agua p/soldar DN 100 C-207 AWWA	Und	5
15	Dispositivo de Fijación p/Tubería DN 150	Und	7
16	Dispositivo de Fijación p/Tubería DN 100	Und	8
17	Brida de Acero p/soldar y empernar DN 150 C-207 AWWA	Und	16
18	Brida de Acero p/soldar y empernar DN 100 C-207 AWWA	Und	37
19	Tubería de Ventilación DN 150	Und	4
20	Tubería de Acero SHC-40 DN 150 BB	m	17.69
21	Tubería de Acero SHC-40 DN 100 BB	m	33.10
22	Transicion BC de HoDo DN 100	Und	1
23	Perno inc. Tuercas y Empaquetadura DN 100	Und	296
24	Perno inc. Tuercas y Empaquetadura DN 150	Und	192
25	Válvula de Altitud DN 100mm BB	Und	1
26	Trasmisor de nivel c/señal analógica de 4-20mA	Und	1
35	Vavl. Semiesférica 1/2 Giro Bronce c/rosca	Und	1
36	Niple de F# Galvanizado	Und	1

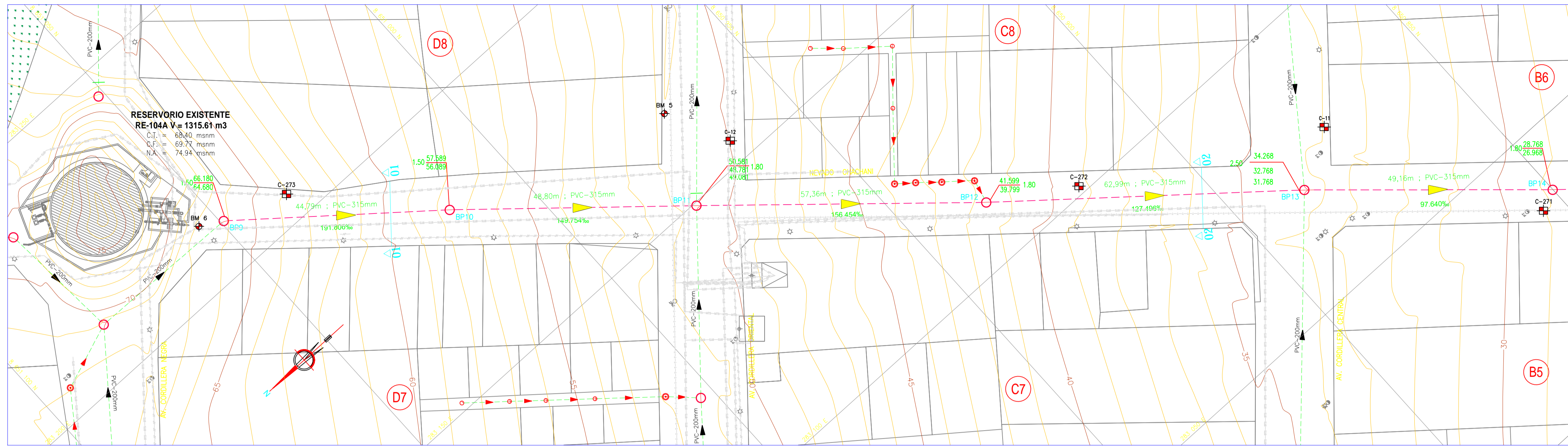
**sedapal** SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA  
 GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

Proyecto: **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS**

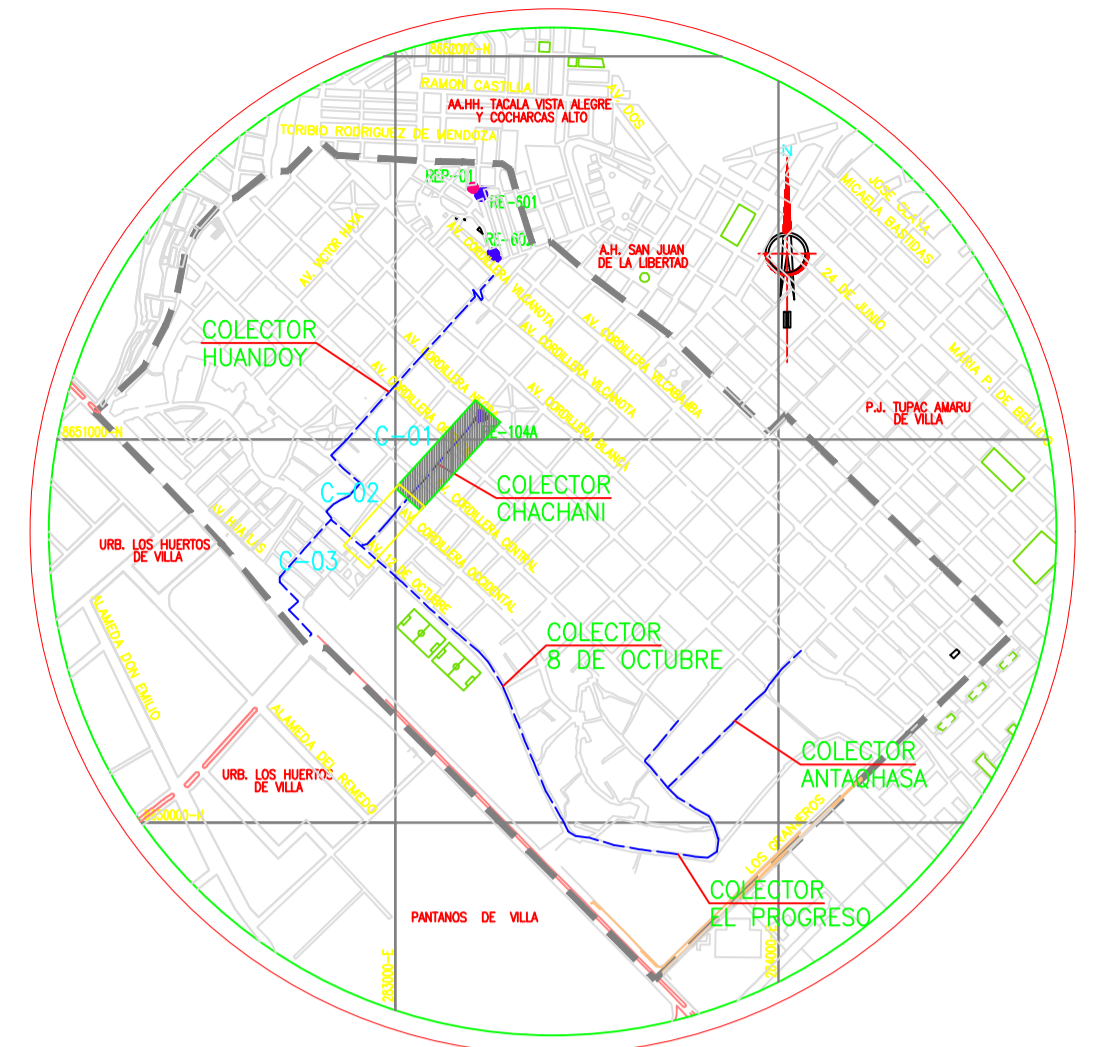
Districto: CHORRILLOS  
 Dibujo: H.J.B.M.  
 Facultad: FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 Escala: 1/5,000  
 Alumno: BIEBERACH MUGRUZA HUMBERTO JOSEPH  
 Código: 20032022D  
 Revisado: ING. OLIVARES  
 Fecha: AGOSTO DEL 2010

Nº de Proyecto: LP N°004-2009-CO-SEDAPAL  
 Plano N°: **IH-01**  
 Total de Planos: 01 - 01



COLECTOR NEVADO CHACHANI

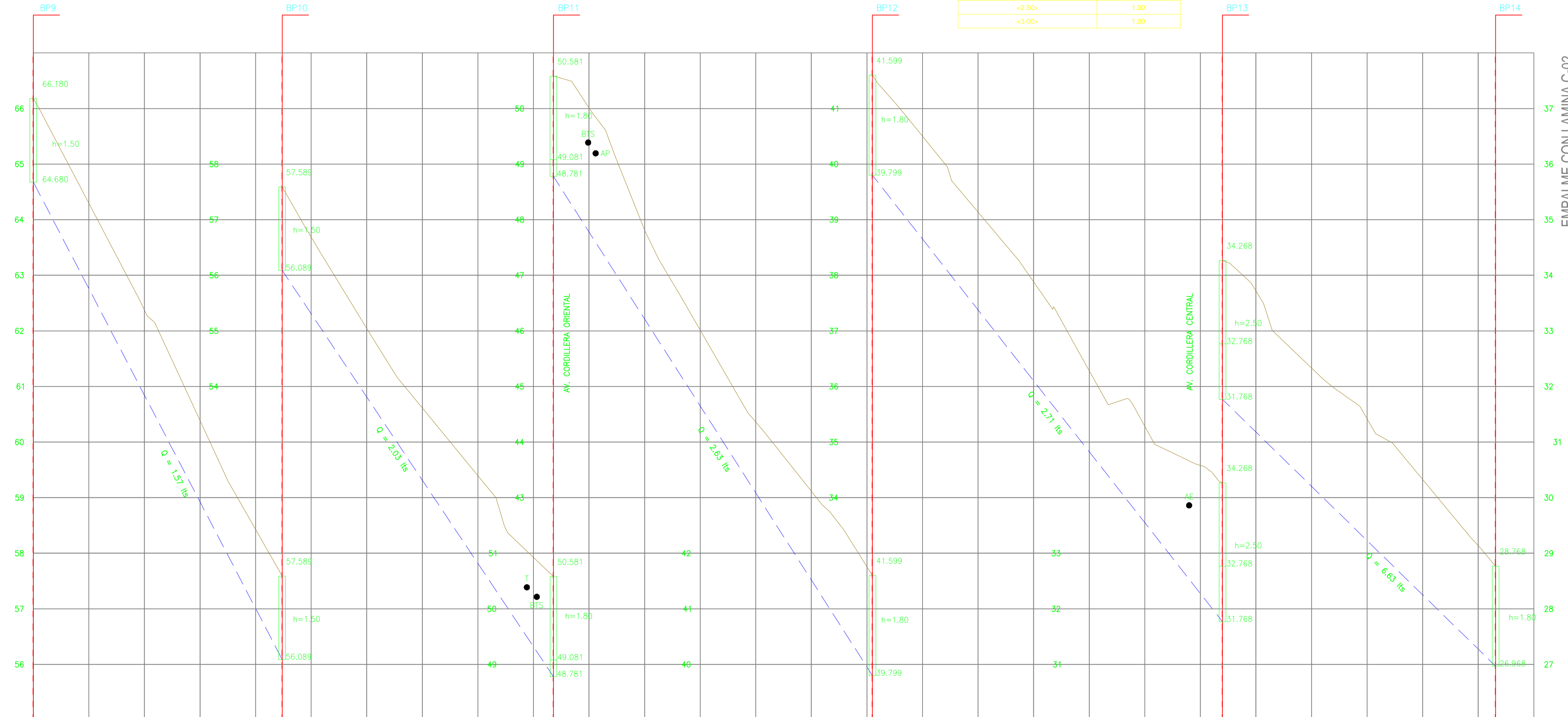
Esc. 1/500



PLANO CLAVE  
Esc. 1/20 000

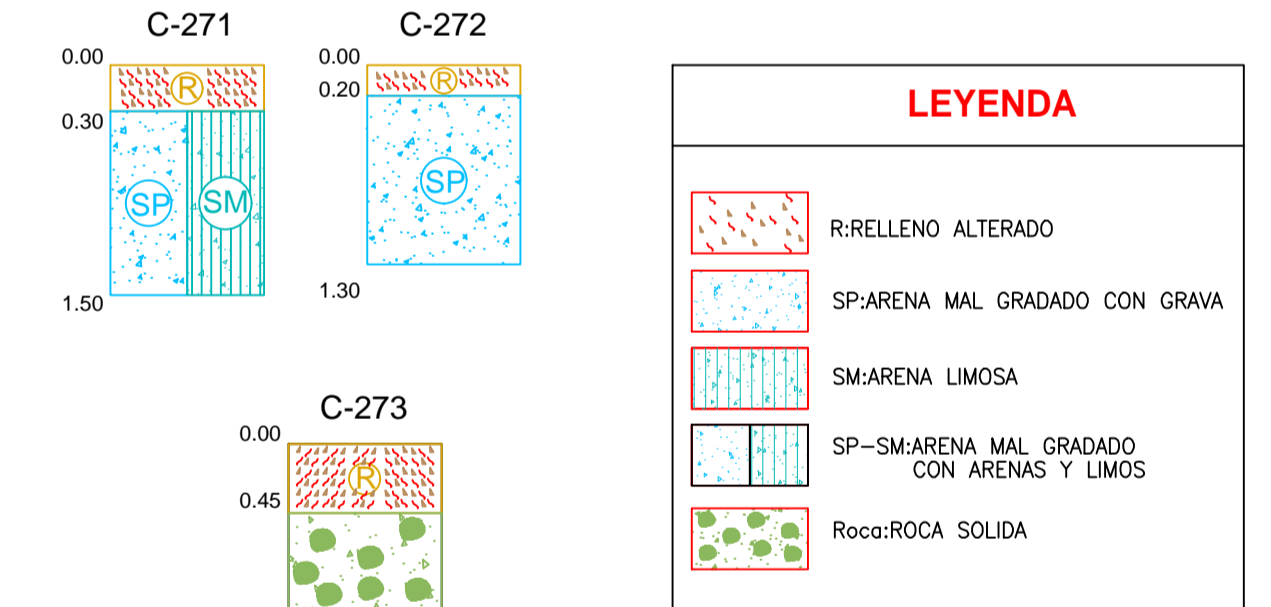
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	COLECTOR CHACHANI
	RED SECUNDARIA PROYECTADA
	RESERVOIR PROYECTADO
	RESERVOIR EXISTENTE
	COTAS
	BUZONES PROYECTADOS
	BUZONETAS PROYECTADAS
	CURVAS DE NOVEL
	RED EXISTENTE
	BUZONES EXISTENTES DE DORAR
	RED COLECTOR EXISTENTE CHACHANI
	POSTE DE ALTA TENSION
	POSTE TELEFONO
	POSTE LUZ
	RED ALUMBRADO PUBLICO SUBTERRANEO
	RED BAJA TENSION SUBTERRANEO
	RED MEDIA TENSION SUBTERRANEO
	RED TELEFONO SUBTERRANEO
	BM ARRIALAR
	CALZADA
	PAVIMENTO RIBBO e=4"

METRADOS GENERALES DE OBRA	
TUBERIA	METRADO (m)
Tuberia PVC ISO 4435 SN2 DN 315 mm	501.21
BUZONES	
<-1.50>	5.00
<-2.00>	2.00
<-2.50>	1.00
<-3.00>	1.00



EMPALME CON LAMINA C-02

NORMAS TECNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA / ESPECIFICACION TECNICA
TUBOS DE POLI CLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	NTP-ISO 4435:2005
TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON	NTP 500.111.1987
TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA DE REGISTRO	NTP 500.080.1987
MARCO DE F-7 TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON	NTP 388.111.0387
CAJA CONDOMINIAL DE CONCRETO TIPO V	ESPECIFICACIONES DE SEDAPAL
ANILLO DE CALZADA	NTP250.083.1999
PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE UTILIZARA CEMENTO TIPO V.	



LEYENDA DE SECCIONES	
CPP	= Colector Principal Proyectado
CPM	= Colector Principal a Mejorar
APP	= Red de Agua Potable Proyectado
APE	= Red de Agua Potable Existente
ADM	= Tuberia de Aduccion a Rehabilitar
DE	= Red de Desague Existente

PENDIENTE (c/oo)	191.806	149.754	156.454	127.496	97.640
DISTANCIA PARCIAL (m)	44.79	48.80	57.41	62.99	49.16
DISTANCIA ACUMULADA (m)	44.79	93.59	151.00	213.98	263.14
TIPO DE TERRENO	ROCOSO	ROCOSO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
DIAMETRO (mm)	ø 315mm SN2	ø 315mm SN2	ø 315mm SN2	ø 315mm SN2	ø 315mm SN2

NEVADO CHACHANI  
Esc. H: 1/500  
V: 1/50

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA  
GERENCIA DE PROYECTO Y OBRAS

## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Proyecto:	Districto:	Nº de Proyecto:
<b>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS</b>	CHORRILLOS	LP N°004-2009-CO-SEDAPAL
	Dibujó:	
	H.J.B.M.	
	Facultad:	Plano N°
	FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL	
	Escala:	
	INDICADA	
	Alumno:	
	BIEBERACH MUGRUZA HUMBERTO JOSEPH	
Plano de:	Código:	
<b>COLECTOR PRINCIPAL NEVADO CHACHANI</b>	20032022D	
	Revisado:	Total de Planos
	ING. OLIVARES	01 de 02
	Fecha:	
	AGOSTO DEL 2010	