UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA N° 2 PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTÓN SIGSIG

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍO CIVIL

PEDRO MAURICIO ESPINOZA ARIAS

Director: INGENIERO EDMUDO BARRERA PINOS

2015

DECLARACIÓN

Yo, Pedro Mauricio Espinoza Arias, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Pedro Mauricio Espinoza Arias

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Pedro Mauricio Espinoza Arias, bajo mi supervisión.

Ingeniero Edmundo Barrera Pinos

DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedico el siguiente trabajo de investigación a mis amados padres Pedro Espinoza y Anita María Arias, que gracias a su guía, apoyo, amor y a su ejemplo brindado en el día a día; me han posibilitado cumplir una meta en mi vida, ya que sin el empuje y apoyo entregado por ellos jamás hubiese podido llegar a este punto en mi vida, además a mis adoradas hermanas María Belén, Ana Gabriela y Andrea; que me han brindado su cariño, ayuda y el respaldo necesario en los momentos más duros de la carrera; a mi bella familia va dedicada.

AGRADECIMIENTOS

Mi Carrera ha estado llena de obstáculos constantemente, la misma que no hubiese podido llegar a culminarla sin el apoyo, experiencia, concejos, memorias, conocimientos y amistad brindada por cada una de las personas mencionadas a continuación.

Ya que sin ellas no hubiese sido posible llegar a cumplir este sueño, a cada una va dirigido un especial y sincero agradecimiento.

A ti Papito Dios, por toda mi vida, en ningún momento de la vida me has dejado, siempre pusiste una luz para guiar mi camino, en esos momentos de tinieblas.

A mi Mami, mi Leona, tu siempre has peleado por mi bienestar, incluso arriesgando tu propia vida, tu rectitud y afronte en la vida, me han enseñado a que nunca hay q dejarse vencer por nada ni nadie. Siempre has estado presente en mi vida, sobre todo en los momentos más duros, cuando me sentía derrotado, y sin fuerzas para levantarme, tú eras quien con tus sabia palabras y ese infinito amor que tienes, me levantaban, gracias mami

A mi amoroso y mimoso Papo, gracias por ese hermoso corazón brindado hacia mí y mis hermanas, siempre antepusiste mi bienestar al tuyo, cada uno de tus concejos me han ayudado afrontar mis problemas, y saber que cada circunstancia en la vida es afrontable, nunca achicarme ante nada, todo ello influyo para poder acabar mi carrera.

A mis Ñañas Queridas Nena, Gaby y Achu, por todo el cariño brindado, las experiencias compartidas, los tareas de estudiantiles que me dieron haciendo jejeje, por el apoyo en los momentos difíciles, por la confianza y complicidad para afrontar la vida, por todo aquello y mucho más ñañas queridas gracias, a cada una de Uds.

A mis queridos tíos con los que siempre he podido contar y me han extendido su mano bondadosa para salir adelante.

A mi Viejita adorada Mamita Esther, quien siempre con sus mimos, apoyos, concejos y vida ejemplar contribuyeron en mi formación.

A mi angelito que partió antes de ver este logro, y desde el cielo sé que me apoya y vela por mí por gracias mi Mamita Zara.

A mis Compañeros de Tesis, María José y Paul, quienes me brindaron su ayuda y apoyo permitiendo que sea posible realizar este sueño.

A mí querida Universidad Católica de Cuenca y a mi asesor de Tesis Ing. Edmundo Barrera por sus conocimientos, paciencia y su motivación que han sido fundamentales para mi formación.

A mis Amigos, mis ñaños ajenos, que por su gran amistad, concejos y cariño brindado durante todo el trayecto de mi vida, me han ayudado a cumplir esta meta.

A todos ellos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN i
CERTIFICACIÓN ii
DEDICATORIA iii
AGRADECIMIENTOS iv
RESUMEN xiii
ABSTRACT xiv
CAPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA ..... - 1 -
1.1 INTRODUCCIÓN ..... - 1 -
1.2 JUSTIFICACIÓN ..... - 2 -
1.3 OBJETIVO GENERAL: ..... - 2 -
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: ..... - 2 -
1.5 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN ..... - 2 -
CAPITULO II: DATOS GENERALES DEL AREA DEL PROYECTO ..... - 4 -
2.1 NOMBRE DEL PROYECTO ..... - 4 -
2.2 ENTIDAD EJECUTORA ..... - 4 -
2.3 COBERTURA Y LOCALIZACIÓN ..... - 4 -
2.4 MONTO ..... - 5 -
2.5 PLAZO DE EJECUCIÓN ..... - 5 -
2.6 SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO ..... - 5 -
2.7 INSTITUCIONES PARTICIPANTES ..... - 5 -
CAPITULO III: DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA ..... - 6 -
3.1 ALCANCE DEL PROYECTO ..... - 6 -
3.2 POBLACIÓN AFECTADA Y SUS CARACTERÍSTICAS ..... - 6 -
3.3 SERVICIOS CON QUE CUENTAN LA POBLACIÓN ..... - 6 -
3.4 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA ..... - 7 -
3.5 LINEA BASE DEL PROYECTO ..... - 9 -
3.5.1 Aspectos físicos y ambientales ..... - 9 -
3.6 ANALISIS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL ..... - 26 -
3.7 MIGRACIÓN ..... - 31 -
3.8 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACION OBJETIVO (BENEFICIARIOS) ..... - 31 -
CAPITULO IV: VIALIBILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD ..... - 39 -
4.1 VIABILIDAD TECNICA ..... - 39 -
4.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA ..... - 39 -
4.2.1 Fuentes de abastecimiento ..... - 39 -
4.2.2 Trabajos topográficos y reconocimiento de la zona ..... - 40 -

4.3 BASES DEL DISEÑO ..... - 43 -
4.3.1 Levantamiento catastral ..... - 43 -
4.3.2 Hidrografía ..... - 44 -
4.3.3 Caudal de riego ..... - 44 -
4.4 ESTUDIOS AGRONOMICOS Y NECESIDADES DE AGUA PARA RIEGO ..... - 44 -
4.4.1 Estudio climatológico ..... - 44 -
4.4.2 Precipitaciones ..... - 45 -
4.4.3 Precipitación Confiable ..... - 46 -
4.4.4 Parámetros Meteorológicos ..... - 47 -
4.4.5 Requerimiento de riego ..... - 48 -
4.4.6 Evapotranspiración ..... - 48 -
4.4.7 Periodo de crecimiento ..... - 52 -
4.4.8 Régimen de riego ..... - 53 -
4.4.9 Necesidades Hídricas ..... - 54 -
4.4.10 Evapotranspiración de cultivos ..... - 54 -
4.4.11. Oferta ..... - 55 -
4.4.12 Demanda ..... - 56 -
4.5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS ..... - 62 -
4.5.1 Trazado de la red riego ..... - 65 -
4.5.2 Alternativas de uso del sistema de riego ..... - 66 -
4.5.3 Sistema de riego a presión constante con funcionamiento a turnos ..... - 66 -
4.5.4 Sistema de riego presión constante con funcionamiento según la demanda. ..... - 67 -
4.5.5 Selección de la alternativa optima ..... - 68 -
4.5.6 Elección del tipo de riego ..... - 68 -
4.6 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO ..... - 68 -
4.6.1 Diseño agronómico ..... - 69 -
4.6.2 Diseño hidráulico del sistema ..... - 77 -
4.7 VIABILIDAD ECONÓMICA ..... - 88 -
4.8 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD ..... - 93 -
4.8.1 Análisis de impacto ambiental y riesgos ..... - 93 -
4.8.2 Descripción de impactos ambientales ..... - 99 -
4.9 ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD SOCIAL ..... - 105 -
CAPITULO V: PRESUPUESTO DETALLADO ..... - 108 -
5.1 PRESUPUESTO GENERAL ..... - 108 -
5.2 CRONOGRAMA VALORADO ..... - 110 -
CAPITULO VI: ESTRATEGIA DE EJECUCION ..... - 114 -
6.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ..... - 114 -
6.1.1 Medidas de Mitigación ..... - 114 -
6.2 PLAN DE DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN ..... - 118 -
6.3 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ..... - 119 -

6.3.1 Tanque Rompe Presión ..... - 120 -
6.3.2 Sistema De Válvulas ..... - 121 -
6.3.3 Redes De Tuberías: Principales, Secundarias Y Terciarias ..... - 122 -
6.3.4 Equipo De Bombeo ..... - 122 -
6.3.5 Laterales Porta Emisores ..... - 125 -
6.3.6 Emisores ..... - 125 -
CAPITULO VII: ANALISIS DE RESULTADOS ..... - 127 -
7.1 ANALISIS DE INFORMACION ..... - 127 -
7.2 MATRIZ DE MARCO LOGICO ..... - 128 -
CAPITULO VIII: CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES ..... - 130 -
8.1 CONCLUCIONES ..... - 130 -
8.2 RECOMENDACIONES ..... - 131 -
BIBLIOGRAFÍA ..... - 132 -

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del proyecto ..... - 4 -

Figura 2: Área de riego ..... - 8 -

Figura 3. Parcela tipo zona No - 2 ..... - 8 -

Figura 4. Mapa del Sígsig con sus límites ..... - 9 -

Figura 5. Mapa de la litología presente en el Sígsig ..... - 10 -

Figura 6. Mapa geomorfológico del Sígsig ..... - 11 -

Figura 7. Mapa edafológico del Sígsig ..... - 12 -

Figura 8. Mapa de pendientes del Sígsig ..... - 12 -

Figura 9. Mapa del uso del suelo en el Sígsig ..... - 14 -

Figura 10. Mapa hidrológico del Sígsig ..... - 14 -

Figura 11. Mapa climatológico del Sígsig ..... - 15 -

Figura 12. Flora y fauna presente en el sector del proyecto ..... - 15 -

Figura 13. Población / Hombres - Mujeres ..... - 16 -

Figura 14. Población urbana y rural en porcentaje ..... - 17 -

Figura 15. Densidad poblacional ..... - 17 -

Figura 16. Población pobre y no pobre del Azuay por cantones ..... - 18 -

Figura 17. POBLACION / HOMBRES-MUJERES ..... - 19 -

Figura 18. Población urbana y rural en porcentaje ..... - 20 -

Figura 19. Densidad poblacional ..... - 20 -

Figura 20. Población pobre y no pobre del cantón Sígsig ..... - 21 -

Figura 21. Población por género ..... - 22 -

Figura 22. Población urbana y rural ..... - 23 -

Figura 23. Población urbana y rural ..... - 23 -

Figura 24. % De pobreza en San Sebastián Del Sígsig ..... - 24 -

Figura 25. Porcentaje poblacional ..... - 25 -

Figura 26. Familias beneficiadas por sector ..... - 25 -

Figura 27. PISOS CLIMÁTICOS DEL AZUAY ..... - 26 -

Figura 28. Auto identificación del Azuay por su raza ..... - 26 -

Figura 29. Actividad económica realizada según el sexo ..... - 27 -

Figura 30. Analfabetismo personas de 15 años y más. ..... - 27 -

Figura 31. Tenencia de la vivienda ..... - 28 -
Figura 32. Principales actividades económicas del Sígsig ..... - 29 -
Figura 33. Tenencia de la vivienda ..... - 29 -
Figura 34. Disposición de excretas en el Sígsig ..... - 30 -
Figura 35. Analfabetismo intercensal 2001-2010 del Sígsig ..... - 30 -
Figura 36. Mapa de La Esperanza-Garau ..... - 31 -
Figura 37. Actividad económica en La Esperanza-Garau ..... - 32 -
Figura 38. Aporte económico familiar ..... - 32 -
Figura 39. Ingresos adicionales ..... - 33 -
Figura. 40 Egresos familiares ..... - 33 -
Figura 41. Ingresos familiares ..... - 34 -
Figura 42. Tenencia de la vivienda ..... - 35 -
Figura 43. Tipo de construcción ..... - 35 -
Figura 44. Sector en el que se encuentra la vivienda de los usuarios ..... - 36 -
Figura 45. Nivel de educación ..... - 36 -
Figura 46. Principales enfermedades ..... - 37 -
Figura 47. Lugares de asistencia médica ..... - 37 -
Figura 48. Cultivos esperados ..... - 38 -
Figura 49. Esquema proyecto ..... - 39 -
Figura 50. Reconocimiento del sector en vehículo zona 2 ..... - 40 -
Figura 51. Reconocimiento del sector a pie ..... - 41 -
Figura 52. Zona de riego N-2 de la comunidad La Esperanza - Garau ..... - 41 -
Figura 53. GPS geodésico de doble frecuencia Gnss Trimble R6 ..... - 42 -
Figura 54. Estación Total Sokia Cx 105 ..... - 42 -
Figura 55. Área para reservorio zona n- 2 ..... - 43 -
Figura 56. Colaboración de moradores de la zona ..... - 44 -
Figura 57. Pluviograma mensual para la estación de Gualaceo ..... - 46 -
Figura 58. Datos del cálculo de la evapotranspiración de referencia (Eto) con el software CROWAT ..... - 49 -
Figura 59. Evapotranspiración mensual ..... - 49 -
Figura 60. Longitud del periodo de crecimiento ..... - 53 -
Figura 61. Curva generalizada del coeficiente de cultivo ..... - 54 -

Figura 62. Fuente hídrica Canal Cacique Duma ..... - 56 -
Figura 63. Socios y no socios de La Esperanza-Garau ..... - 57 -
Figura 64. Riego por Inundación ..... - 63 -
Figura 65. Riego por Melgas ..... - 64 -
Figura 66. Riego por Melgas ..... - 64 -
Figura 67. Riego Parcelario ..... - 65 -
Figura 68. Aspersor 427 B PC RM ..... - 73 -
Figura 69. Aspersor XCEL WOBBER ..... - 74 -
Figura 70. Aspersor NAAN 435 ..... - 75 -
Figura 71. Valores de k para diferentes accesorios ..... - 82 -
Figura 72 Vista Planta Tanque Rompe presión ..... - 84 -
Figura 73. Vista Corte Tanque Rompe presión ..... - 84 -
Figura 74. Esquema del diseño de parcela ..... - 88 -
Figura 75. Espacios de la sostenibilidad ..... - 106 -

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Localización del proyecto ..... - 5 -

Cuadro 2. Cuadro de áreas según el tipo de pendiente en el Sígsig ..... - 13 -

Cuadro 3. Uso del suelo en el Sígsig ..... - 13 -

Cuadro 4. Población del Azuay ..... - 16 -

Cuadro 5. Densidad poblacional según los cantones del Azuay ..... - 18 -

Cuadro 6. Población según nivel de pobreza del Azuay (%) ..... - 19 -

Cuadro 7. Población según el sexo ..... - 19 -

Cuadro 8. Densidad poblacional por parroquia ..... - 20 -

Cuadro 9. Población según nivel de pobreza ..... - 21 -

Cuadro 10. Poblados en la parroquia Sígsig ..... - 22 -

Cuadro 11. Habitantes del Sígsig ..... - 22 -

Cuadro 12. Población urbana y rural ..... - 23 -

Cuadro 13. Población según nivel de pobreza ..... - 23 -

Cuadro 14. Población de la comunidad La Esperanza-Garau Zona 2 ..... - 24 -

Cuadro 15. Número de familias del sector zona de riego No -2 ..... - 25 -

Cuadro 16. Puestos de salud en el cantón Sígsig ..... - 30 -

Cuadro 17. Porcentaje de migración en el Sígsig ..... - 31 -

Cuadro 18. Estación climatológica disponible de influencia directa en el proyecto ..... - 45 -

Cuadro 19. Precipitaciones medias mensuales de la estación Gualaceo (mm) ..... - 46 -

Cuadro 20. Probabilidad de precipitación del 70% ..... - 47 -

Cuadro 21. Parámetros climatológicos medios mensuales ..... - 48 -

Cuadro 22. Evapotranspiración mensual ..... - 52 -

Cuadro 23. Valores de parámetros para cultivos a sembrar ..... - 55 -

Cuadro 24. Cálculo del caudal requerido para el cultivo de maíz ..... - 58 -

Cuadro 25. Cálculo del caudal requerido para hortalizas ..... - 59 -

Cuadro 26. Cálculo del caudal requerido para pasto ..... - 60 -

Cuadro 27. Eficiencia de aplicación del agua para diferentes tipos de riego ..... - 71 -

Cuadro 28. Eficiencia de aplicación del agua para hortalizas ..... - 71 -

Cuadro 29. Eficiencia de aplicación del agua para maíz ..... - 72 -

Cuadro 30. Eficiencia de aplicación del agua para maíz ..... - 72 -

Cuadro 31. Datos técnicos del aspersor ..... - 74 -

Cuadro 32. Datos técnicos del aspersor ..... - 75 -

Cuadro 33. Datos técnicos del aspersor ..... - 76 -

Cuadro 34. Características de operación por cultivo ..... - 77 -

Cuadro 35. Usuarios, caudal asignado, turno de riego, zona No- 2 ..... - 78 -

Cuadro 36. Valores de k para diferentes accesorios ..... - 80 -

Cuadro 37. Especificaciones equipo de bombeo ..... - 81 -

Cuadro 38. Ubicación de Tanque Rompe presión, Zona 2 ..... - 83 -

Cuadro 39. Valores de f para salidas constantes ..... - 87 -

Cuadro 40. Valores de cultivos representativos en la zona a intervenir ..... - 89 -

Cuadro 41. Cuantificación de valores con el sistema implantado ..... - 90 -

Cuadro 42. Valores generados por los cultivos durante tiempo de vida del proyecto ..... - 91 -

Cuadro 43. Valores de ahorro promedio durante el tiempo de vida del proyecto ..... - 93 -

Cuadro 44. Matriz de interacción ..... - 95 -

Cuadro 45. Acciones importantes a considerarse durante la fase de construcción ..... - 96 -

Cuadro 46. Acciones importantes a considerarse durante la fase de operación y mantenimiento ..... - 96 -

Cuadro 47. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 98 -

Cuadro 48. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 99 -

Cuadro 49. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 100 -

Cuadro 50. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 100 -

Cuadro 51. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 101 -

Cuadro 52. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 101 -

Cuadro 53. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 102 -

Cuadro 54. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 102 -

Cuadro 55. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 103 -

Cuadro 56. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 103 -

Cuadro 57. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 104 -

Cuadro 58. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 104 -

Cuadro 59. Valores establecidos para las diferentes etapas ..... - 104 -

Cuadro 60. Propuesta de sostenibilidad del proyecto ..... - 107 -

RESUMEN

El riego por aspersión llamado también lluvia artificial surge debido a la intensión del ser humano para imitar las precipitaciones brindadas por parte de la naturaleza, mejorando la productividad en las zonas agrícolas, por tal motivo se vio que era necesario, implementar un sistema de riego parcelario por aspersión en la comunidad La Esperanza - Garau,

Dicha comunidad tiene las condiciones necesarias para poder desarrollar su producción agrícola, gracias a las características de la zona puesto que posee un suelo rico en minerales y nutrientes, el clima es bueno y la topografía del sector se presta para poder trabajarla.

Para poder realizar el diseño del sistema se realizó el levantamiento topográfico de la zona No- 2 con su respectivo deslinde predial y la información socio económico de los propietarios de los lotes.

El diseño está compuesto de 2 etapas el diseño agronómico donde se analiza las propiedades de los suelos, cultivos, tipo de aspersores que se utilizaran y el diseño hidráulico en donde actúa la red de distribución principal, secundaria y laterales con los diferentes análisis que necesitan cada uno, como verificación de presiones, pérdidas existentes, accesorios a introducirse.

El sistema de riego para la zona No 2 parte de un reservorio ubicado en la parte más alta del área de intervención, en el cual se colocó un sistema de bombeo para que genere la presión necesaria y poder regar los predios cercanos al reservorio.

A la bomba se conecta la red de distribución principal y a esta la red secundaria y sus laterales. Esta red está compuesta totalmente de tubería P.V.C en donde se colocan los accesorios necesarios para que funcione a cabalidad el sistema.

El sistema fue creado para que las personas tengan facilidad en el manejo y mantenimiento del mismo, este está conformado por componentes cómodos de suplantar ya que son muy comunes en el mercado local,

El proyecto está enfocado y adaptado para ser óptimo y productivo según las condiciones existentes en la comunidad.

Palabras clave: DISEÑO HIDRÁULICO, RIEGO POR ASPERSIÓN, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, RED DE DISTRIBUCIÓN.

ABSTRACT

The sprinkler also called artificial rain arises because of the intent of human beings to imitate rainfall provided by part of nature to improve the productivity of them, so was the need to implement an irrigation system parcel spray in the La Esperanza- Garau community.

This community has the necessary conditions to develop agricultural production, thanks to the characteristics of the area since it has a soil rich in minerals and nutrients, the weather is good and the topography of the area lends itself to work it.

To perform the design of the system surveying the area No. 2 with its own farm boundary and socioeconomic information from the owners of lots was held.

The design consists in two agronomic design stage where properties of soils, crops, type of sprinklers to be used and the hydraulic design where the network serves the main, secondary and lateral distribution with different analysis they need each as check pressures existing losses, accessories introduced were analyzed.

The irrigation system for the area No. 2 part of a reservoir located in the highest part of the area involved, in which a pumping system was placed to generate the necessary pressure and to irrigate farms nearby the reservoir.

The pump is connected to the main distribution and to the secondary network, and its side. This network is composed entirely in PVC pipe where necessary accessories are placed to make the system work fully.

The system was created for people to have ease in handling and maintenance of it, this consists of convenient and replaceable components that are very common at the local market.

The project is focused and adapted for being optimal and productive under existing conditions in the community.

Keywords: HYDRAULIC DESIGN, SPRINKLER IRRIGATION, LAND SURVEY, DISTRIBUTION NETWORK.

EL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UCACUE, CERTIFICA QUE EL DOCUMENTO QUE ANTECEDE FUE TRADUCIDO POR PERSONAL DEL CENTRO

CAPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 INTRODUCCIÓN

El riego por aspersión llamado también lluvia artificial surge debido a la intensión del ser humano de imitar a las precipitaciones brindada por parte de la naturaleza hacia sus cultivos, pero con la gran diferencia de poder controlarlo y optimizar sus recursos, permitiendo que sus sembríos tengan una mejoría considerable y variedad en estos ya que desde tiempos antiguos el hombre ha adoptado la agricultura como fuente de vida.

Un sistema de riego parcelario sirve y es efectivo para varios tipos de condiciones existentes en la naturaleza, como ejemplos se puede citar, terrenos con topografías irregulares, suelos con diferentes características y propiedades físicas, etc.

El desarrollo de una región y la mejoría en su calidad de vida parte fundamentalmente de la manera en que los habitantes de la misma aprovechen los recursos naturales que esta posee, como el suelo y agua, por tal motivo este proyecto describe de forma detallada como técnicamente se procedió a dotar a la comunidad la Esperanza-Garau del cantón Sígsig, de un estudio completo de un sistema de riego por aspersión, para que se aproveche el suelo fértil que esta posee.

La fuente de agua es el canal "CACIQUE DUMA" del cual se tiene un derecho adjudicado de un caudal de 78 l/sg, desde donde se realizara la captación y la conducción hacia 2 reservorios, los cuales son los encargados de dotar de agua a toda el área del proyecto que será intervenida,

La conducción se proyectara con tubería PVC a presión y en algunos tramos cambiara de material debido a presiones altas generadas por la topografía irregular de la zona.

El sistema de riego que se utilizara es parcelario por aspersión debido a su facilidad de manejo, poca mano de obra, el costo de implementación y los cultivos a producirse,

Este método aplica el agua al suelo en forma de precipitación, mediante los dispositivos llamados aspersores que son ubicados en las parcelas con una correcta distribución, para aprovechar el potencial alcance que estos poseen y no generar desperdicio de agua en los cultivos.

El sistema está compuesto por tuberías principales las cuales son las encargadas de llevar agua para los diferentes ramales de todo el sistema, estas parten del reservorio mediante un sistema de bombeo, el cual brinda la presión necesaria para que se puedan regar las parcelas aledañas. Tomas de agua para las redes secundarias las encargadas de permitir el paso del agua a las parcelas, y ramales de aspersión o laterales sobre las cuales se coloca los aspersores para producir el riego hacia los cultivos.

Todo el sistema estará compuesto por tuberías de PVC, con sus respectivos accesorios (válvulas de bola, codos, adaptadores, bayonetas, etc) para su correcto acople.

En las parcelas se cultivaran 3 productos establecidos pasto, maíz y hortalizas, estos productos fueron determinados según los diseños agronómicos e hidráulicos realizados, y las encuestas realizadas a los propietarios de los predios.

1.2 JUSTIFICACIÓN

En la comunidad la Esperanza-Garau ubicada a una distancia de 10.5 km del cantón Sigsig, habitan 35 familias; las cuales carecen de agua de riego para sus cultivos, agua potable para su subsistencia y energía eléctrica, no existe servicios básicos, lo que ha conllevado que esta zona se convierta únicamente de uso agrícola y ganadero, dichas razones les impide prosperar económicamente, debido a estos inconvenientes los habitantes de esta comunidad pernoctan en sectores aledaños como son GUTUN y PAMARCHACRI.

Al no tener forma de transportar el agua hacia sus terrenos, ya que no existe riego y al encontrarse la fuente más cercana el canal Cacique – Duma. Resulta imposible abastecer y mantener de manera manual el riego para sus sembríos, por lo que la única dotación de agua para sus cultivos es la de agua lluvia, lo que limita la variedad de cultivos, siendo necesario implementar el diseño de riego de parcelario tecnificado que cumpla toda las necesidades, permitiendo incrementar la productividad de la zona y la calidad de vida de sus habitantes.

El aporte brindado con este proyecto a la comunidad facilita la explotación de la agricultura ya que les permitirá diversificar los cultivos al brindar la cantidad de agua necesaria, además sirve como un estudio piloto para las comunidades aledañas de la zona ya que se encuentran en situaciones similares.

1.3 OBJETIVO GENERAL:

Implementar un sistema de riego parcelario que permita la producción de cultivos a corto plazo obteniendo el mayor rendimiento del suelo de acuerdo a las características del mismo generando una mejora económica en la comunidad la Esperanza- Garau.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Recopilar información general de la zona del proyecto.
- Conocer la situación actual del lugar al que beneficiará el proyecto.
- Dar a conocer los resultados que se esperan obtener al finalizar el proyecto
- Diseñar de manera óptima el sistema de conducción.
- Realizar un presupuesto estimativo de la obra a implementarse.
- Establecer un reglamento operativo que defina la estrategia de ejecución
- Realizar una estrategia de seguimiento y monitorio de la ejecución de la obra

1.5 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El proyecto es la 2da etapa o complemento al diseño de captación y línea de conducción de agua para el sistema de riego en la comunidad La Esperanza – Garau.

Se investigaron aspectos económicos, culturales, técnicos y ambientales mediante encuestas a los habitantes de la comunidad, lo cual nos permitió tener una idea clara de la situación que ellos atraviesan y las necesidades que deben ser satisfechas con este proyecto.

El estudio se inició con la conformación del catastro de la zona con sus respectivos deslindes prediales, mediante un levantamiento topográfico con equipos de alta precisión como son la estación total (SOKIA CX 105 precisión 5 segundos), y un equipo GPS Geodésico de doble frecuencia (GNSS Trimble R6 precisión +/- 4mm) con los cuales se procedió a realizar el mencionado levantamiento topográfico, en un tiempo aproximado de 8 semanas debido a la gran área existente de 195 Ha con lo cual se obtuvo los datos necesarios para poder realizar el

plano topográfico del sector con sus respectivos desniveles los cuales nos sirven para determinar las áreas factibles de riego.

El diseño se inicia desde el reservorio ubicado en la cota a 2816 m.s.n.m de donde se distribuirá el líquido mediante una red de tuberías, principales, secundarias y laterales a las cuales se conectan los aspersores, el sistema trabaja a presión el cual satisface la cantidad de líquido requerido para las hectáreas establecidas en el levantamiento, el diseño fue realizado con la ayuda de los técnicos del MAGAP y el tutor académico del proyecto por parte de la universidad.

Se diseñaron 30 parcelas con el estudio para los cultivos solicitados por los propietarios y de acuerdo a la factibilidad del predio, estas parcelas cubren un área de 33.80 Ha, perteneciente a los moradores con derecho de agua; requisito principal para poder obtener riego en la parcela. Motivo por el cual no se consideró a los dueños del resto de predios.

El proyecto fue trabajado en el programa civil cad 3d que nos permite, trabajar con datos reales obtenidos en la zona.

Se realizaron ensayos del suelo en la zona de riego, para poder determinar si éste era apto para los cultivos solicitados por los comuneros, (pasto, hortalizas y maíz); además se analizó las características climáticas, estudios hídricos de la zona, y se sociabilizo con los moradores cual es el procedimiento de siembra para dicho cultivo con el respectivo diseño de la parcela.

Se tomaron muestras de agua proveniente de la captación, para realizar los respectivos análisis sobre su composición y calidad, esto se debe para poder tener un conocimiento sobre el tratamiento que se le debe dar y nos ayuda para poder aplicar cambios en el diseño del sistema y en su mantenimiento.

El análisis de la Oferta y demanda depende directamente de la disponibilidad de agua para los cultivos, y del estudio hidrológico que realizarse en la zona, con el cual se puede determinar la cantidad de agua que necesitan las parcelas a ser intervenidas

El estudio ambiental se lo realiza por etapas analizando los impactos positivos y negativos que se están generaran sobre la zona a ser intervenida, estos son analizados bajo la normativa vigente.

El presupuesto se lo obtuvo una vez realizado el diseño del sistema de riego, puesto que se puede obtener las cantidades de obra para el proyecto, estas cantidades son trabajadas dentro de una base de datos particular con la ayuda del programa Interpro.

Se elaborará un manual de operación y mantenimiento, para que los habitantes de la comunidad puedan operar ya que en el diseño al ser en etapas se necesita que un operario que lo controle, en puntos como la captación de agua, la revisión de los reservorios, el manejo de las válvulas de control, ya que El caudal adjudicado es 78 litros/sg una vez a la semana de acuerdo al Expediente No 4546 y no se puede exceder del tiempo permitido ya que el canal es de uso común para otras comunidades, además se les indicara en el manual como se debe dar mantenimiento al sistema para que tenga el tiempo de vida útil establecido en el diseño.

CAPITULO II: DATOS GENERALES DEL AREA DEL PROYECTO

2.1 NOMBRE DEL PROYECTO

"Diseño del sistema de riego parcelario, zona n° 2 para la comunidad la Esperanza-Garau del cantón Sígsig"

2.2 ENTIDAD EJECUTORA

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) - Dirección zonal 6 de la Subsecretaría de Riego y Drenaje" con el diseño a cargo de un estudiante de la Universidad Católica de Cuenca - Facultad de Ingeniería Civil, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil.

2.3 COBERTURA Y LOCALIZACIÓN

Provincia: Azuay

Cantón: El Sígsig.

Parroquia: El Sígsig

Sector: Gutun

Comunidad: La Esperanza – Garau

Figura 1. Localización del proyecto
Fuente: Google Earth

El proyecto se encuentra localizado en el cantón Sígsig perteneciente a la provincia del Azuay, en la Parroquia Rustica Sígsig; en la comunidad La Esperanza - Garau ubicada a 10.5 km del centro cantonal, en la coordenada 9663270.042 Norte, 740246.039 Este

Los puntos representativos del sistema de riego parcelario son:

Descripción	Norte	Este
Inicio línea de conducción (tubería de salida)	9660993,176	741094,350
Centro Poblado (Pto. más bajo)	9662449,608	740941,834
punto del reservorio zona 2	9664138.063	741114.065

Cuadro 1 Localización del proyecto
Fuente: Proyecto de riego parcelario La Esperanza – Garau

El Sistema de Riego Diseñado para la comunidad de la Esperanza-Garau en la presente investigación tiene un área aproximada 72.67 Ha para todo el proyecto, pero el diseño de esta etapa cubre 33.88 Ha correspondientes a 30 parcelas.

2.4 MONTO

Los costos totales para la inversión según el presupuesto detallado más adelante es de: $75,802.89 (SETENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS DOS CON 89/100 DÓLARES)

2.5 PLAZO DE EJECUCIÓN

El proyecto se realizara en un plazo de 6 meses después de la entrega de la memoria técnica

2.6 SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO

Derechos fundamentales, sistema de Riego

2.7 INSTITUCIONES PARTICIPANTES

El proyecto esta intervenido por las 2 dos instituciones, LA DIRECCIÓN ZONAL 6 DE LA SUBSECRETARÍA DE RIEGO Y DRENAJE" perteneciente al MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadera, Acuacultura y Pesca) quien es la encargada de brindar la dirección técnica, y el apoyo logístico,; y la UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA – Facultad de Ingeniería Civil Arquitectura y Diseño, quien aporta con los estudiantes egresados de la facultad para la realización del estudio, la tutoría de los catedráticos, y sus talleres para la realización de las practicas del proyecto.

CAPITULO III: DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

3.1 ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra localizado en la zona de influencia de la comunidad La Esperanza-Garau, en el cantón Sígsig y parroquia de San Sebastián Sígsig, provincia del Azuay; perteneciente a la cuenca del Rio Santiago del sistema hidrográfico del Amazonas, que es principal eje del sistema hidrográfico en el Azuay.

La comunidad se encuentra en las coordenadas 9662449,60 N y 740941,83 E a una altura de 2730 msnm. Limita: al norte con el rio Bolo-Ludo y Lomas de Pucundel; al sur con comunidad de San Antonio y Gutun al este con la comunidad de Tullupamba y Chobshi y al oeste con el rio Bolo-Ludo.

El alcance del proyecto total está compuesto por 2 etapas con el fin de realizar un sistema de riego completo para una comunidad que no posee ningún tipo de agua y su fuente más cercana el canal Cacique Duma que se encuentra a 3km aproximadamente.

La 1ra etapa la cual está conformada por la captación de agua y conducción de la misma hasta 2 reservorios. La 2da etapa compuesta por el riego parcelario hacia las 2 zonas existentes.

Este proyecto trata sobre el diseño de riego parcelario en la zona 2, el mismo que inicia desde la toma de agua en el reservorio ubicado a 2815 m.s.n.m 9664149.7152 N y 741120.43 E, del cual parte la línea de distribución principal formando una te, para dividirse en 2 tramos primarios de los cuales parten los ramales secundarios para cada una de las parcelas, en donde se conectan las tuberías laterales en las cuales se colocan los aspersores para el respectivo riego de la parcela, cubriendo una área factible de riego de 33.88 Ha.

3.2 POBLACIÓN AFECTADA Y SUS CARACTERÍSTICAS

La comunidad la Esperanza-Garau está conformada por 234 habitantes repartidas en 41 familias las mismas que poseen predios aptos para la agricultura, pero carecen de los recursos necesarios para sus sembríos, mediante las encuestas socioeconómicas realizadas a los jefes de familia, se obtuvo como resultado una densidad poblacional de 5,7 personas por familia promedio, dividiendo el número de habitantes para el número de familias.

La principal actividad económica a la que se dedican los habitantes de la comunidad es la agricultura y ganadería que a su vez son limitadas por la carencia de agua en la zona permitiéndoles solo realizarla en periodo invernal con agua lluvia.

Las familias de la zona 2 que necesitan el proyecto de riego son 41 las mismas que posee un ingreso promedio al mes es de $USD302 (trescientos dos dólares americanos).

3.3 SERVICIOS CON QUE CUENTAN LA POBLACIÓN

Agua potable

La comunidad no posee ningún Tipo de sistema de agua potable o abastecimiento del mismo, puesto que los predios son únicamente utilizados para sembríos, dichos terrenos poseen una vivienda rustica la cual sirve como refugio temporal, ya que los habitantes de la comunidad las ocupan únicamente en época de siembra y de cosecha; las viviendas en los que ellos residen diariamente se encuentra ubicadas en las comunidades de Gutun y Pamarchacrin que se encuentra localizadas en las faldas del proyecto.

Aguas servidas

No existe ningún tipo de sistema de alcantarillado en la zona para la disposición de aguas servidas, algunas viviendas poseen letrinas o pozos sépticos pero son muy pocas, mientras que en otras no existe nada, es decir la comunidad La Esperanza – Garau no posee servicio alguno para el tratamiento de las aguas servidas, y tampoco existe interés alguno por parte de sus habitantes puesto que los predios de uso netamente agrícola.

Viviendas

El tipo de vivienda emplazada en la comunidad es rustica, con una infraestructura de bajareque y adobe y en excepcionales casos de bloque, no poseen ningún tipo de acabado, son utilizadas únicamente como refugios temporales durante las épocas de siembra y cosecha, otros predios no poseen ningún tipo de vivienda.

Vialidad

La comunidad por su localización en la cumbre de la montaña posee vías realizadas por los comuneros del sector, no posee diseño vial, la calzada de la misma es de terreno natural, por lo que en caso de presentarse lluvia no es posible transitar por las mismas, debido a la conformación del suelo.

En las faldas de la zona en estudio, se encuentran centros poblados que poseen vías de tercer orden, las mismas que se conectan al centro cantonal, en donde existen vías asfaltadas.

Transporte

El transporte hacia el área de influencia, se lo realiza mediante vehículos particulares o animales de carga como caballos, los que mismos que sirven para realizar el traslado propio y de sus productos hacia sus hogares, ya que como se mencionó anteriormente los comuneros de la zona no pernoctan en sus predios.

3.4 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA

Se pudo apreciar que en la situación actual de dicha comunidad, se carece totalmente de un sistema de riego, no hay agua para sus cultivos, y la única fuente de líquido vital con la cual ellos cultivan es el agua lluvia.

Durante un recorrido en el área a intervenirse se pudo observar un terreno cultivable y que por falta de agua de riego, no existe una buena producción agrícola. Por este motivo se requiere realizar "EL DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA N° 2 PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTÓN SIGSIG".

Figura 2: Área de riego
Fuente: Grupo de Investigación Universidad Católica de Cuenca 2015

Figura 3. Parcela tipo zona No - 2
Fuente: Grupo de Investigación Universidad Católica de Cuenca 2015

La fuente de agua es el canal "CACIQUE DUMA" del cual se realizara la captación, y la conducción hacia los dos reservorios, para la posterior distribución hacia las parcelas por los diferentes ramales de riego.

En la comunidad la Esperanza-Garau ubicada a una distancia de 10.5 km del centro cantonal del Sígsig, habitan 35 familias; las cuales carecen de agua de riego para sus cultivos, agua potable para su subsistencia y energía eléctrica, no existe servicio básico alguno, lo que ha conllevado que esta zona se convierta únicamente de uso agrícola y ganadero sin residencia alguna en los predios, dichas razones les impide prosperar económicamente, debido a estos inconvenientes los habitantes de esta comunidad pernoctan en sectores aledaños como son GUTUN y PAMARCHACRI.

Las personas de esta comunidad se dedican en su mayoría a la agricultura para poder subsistir sin embargo, la falta de riego evita que puedan mantener sus cultivos durante todo el año y se aproveche únicamente la época invernal para sus sembríos, además este determinante limita a que su cultivo sea únicamente maíz a pesar de la riqueza de sus suelos.

3.5 LINEA BASE DEL PROYECTO

3.5.1 Aspectos físicos y ambientales

3.5.1.1 Datos Generales.

Provincia: Azuay

Cantón: Sígsig

Clima: Frio con temperatura entre los 6°C y 16°C

Altitud: 2819msnm

Precipitación: 482,5mm

Superficie: 658.18 Km2 aproximadamente.

Límites Cantonales:

Al Norte: Cantones: Chordeleg y Gualaceo

Al Sur: Cantones Nabón, Girón y Gualaquiza

Al Este: Cantones Gualaquiza y Limón Indanza

Al Oeste: Cantón Girón y Cuenca

Proyecto: "Diseño del sistema de riego parcelario, zona n° 2 para la comunidad La Esperanza - Garau del cantón Sígsig"

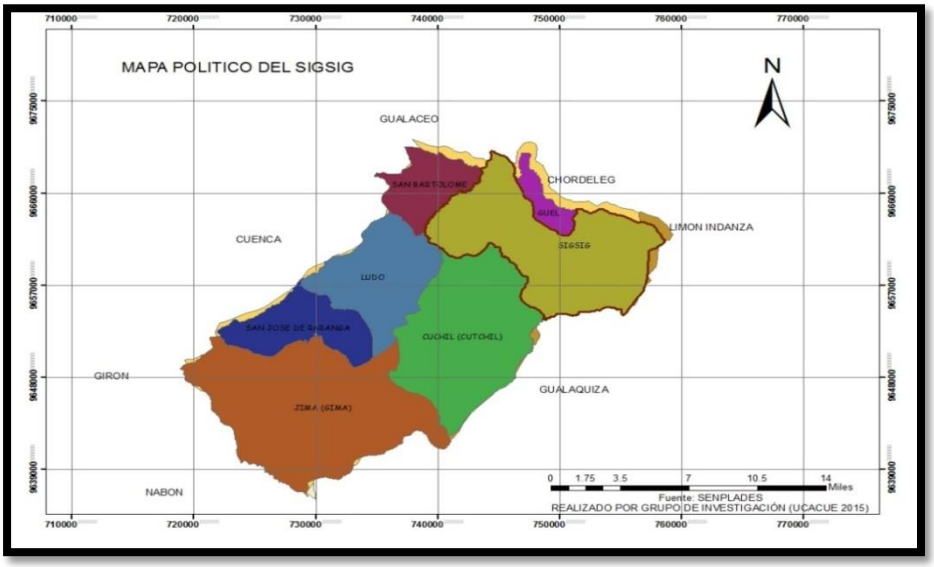


Figura 4. Mapa del Sígsig con sus límites
Fuente: SENPLADES

3.5.1.2 Geología

Según datos SENPLADES en el Sígsig encontramos cuatro formaciones geológicas bien diferenciadas:

La formación Volcánicos Pisayambo que se observa en la mayor parte del territorio principalmente en Jima, San José de Raranga, Ludo y San Bartolomé, y en menor proporción en las parroquias de Cuchil, Sígsig y Güel, en esta formación podemos encontrar Andesitas a riolitas y piroclastos, esta formación pertenece al periodo Mioceno y Plioceno.

La formación Chiguinda: que pertenece al período Paleozoico formada por pizarras y cuarcitas principalmente, ubicada en la zona Oriental del cantón en las estribaciones de la cordillera Oriental de los Andes

La Alao-Paute, la cual corresponde al periodo Jurásico y su litología está formada por metalvas basálticas, andesíticas y también esquistos, esta formación se encuentra casi en la totalidad del territorio de la parroquia Güel y en menor proporción en el centro de Sígsig, al Norte de San Bartolomé y Cuchil

La cuarta formación que no está determinada, perteneciente al período triásico cuya litología se basa en granito genésico peralumínico; lo que concluye que la geología del Sígsig pertenece a formaciones antiguas.

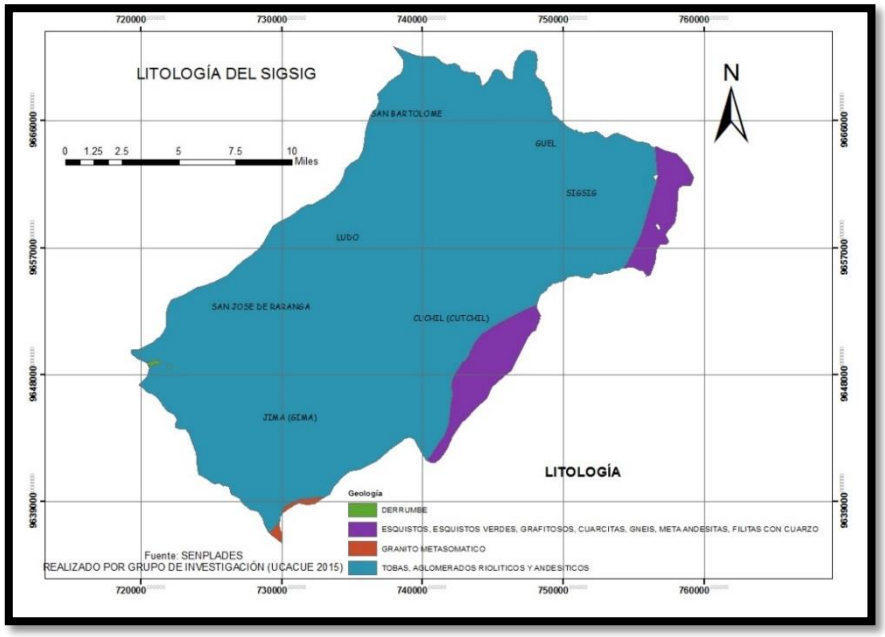


Figura 5. Mapa de la litología presente en el Sígsig
Fuente: SENPLADES

3.5.1.3 Geomorfología

En el Sígsig se establece que la mayor parte del territorio tienen un estructura geomorfológica de relieves escarpados principalmente en la zona Oriental del cantón; asimismo encontramos relieves de colinas medianas en el Centro del cantón y al Sur de Jima; se presenta vertientes irregulares, cóncavas y convexas ubicadas en la zona Norte del cantón en las parroquias San Bartolomé, Sígsig , Güel y la zona Norte de Cuchil, y por último en las zonas altas de cordillera encontramos relieves montañosos hacia el Nor-Oriente del cantón y en la parroquia Jima principalmente.

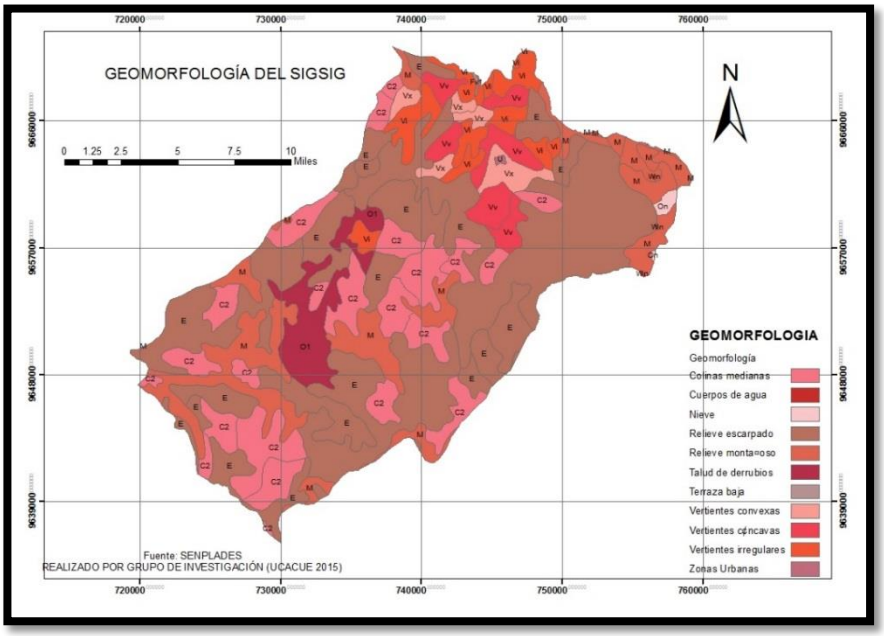


Figura 6. Mapa geomorfológico del Sígsig
Fuente: SENPLADES

3.5.1.4 Edafología

La figura No.5 muestra la taxonomía de suelos y se observa la presencia mayoritaria de suelos no desarrollados, especialmente en los territorios de Cuchil, Jima, Sígsig, Güel en menor proporción Ludo y San José de Raranga, y San Bartolomé.

Otro tipo de suelo importante en el Sígsig es el alfisol, presente en la zona Norte de Jima, en gran parte de Ludo y San José de Raranga, al Occidente de Sígsig, y en menor proporción en las parroquias de Cuchil y San Bartolomé, también existen vertisoles principalmente en San Bartolomé y Sígsig y en la zona Norte de Cuchil; en menor cantidad encontramos histosoles en una pequeña parte en la zona Nor-Oriental del cantón y en la zona Sur de Jima; se identifican entisoles en la parte Norte del cantón en la zona norte de Güel, Sígsig y San Bartolomé; por último se observan algunos afloramientos rocosos en la zona Nor-Oriental del cantón.

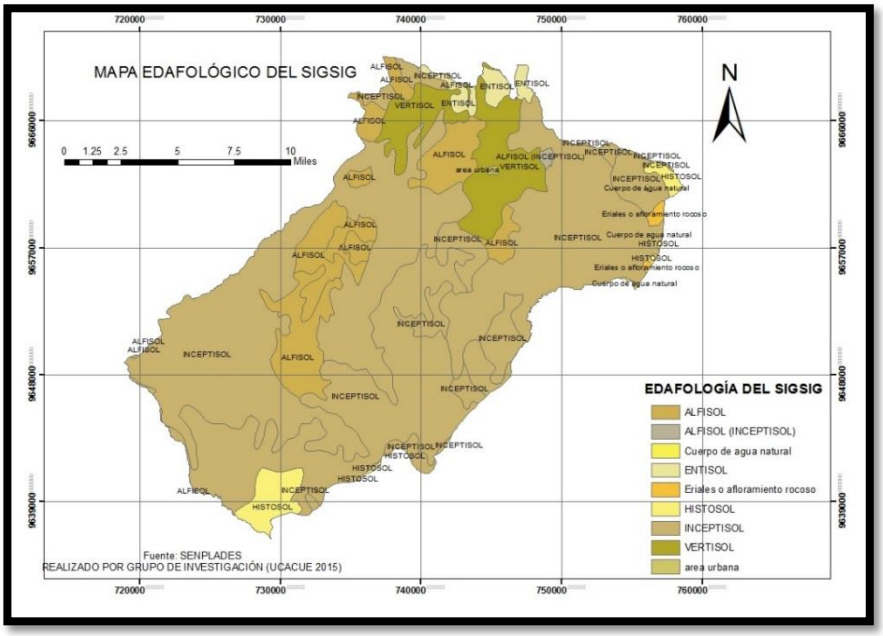


Figura 7. Mapa edafológico del Sígsig
Fuente: SENPLADES

3.5.1.4 Pendientes en el Sígsig

Las pendientes, que se observa en el Sígsig son pendientes mayores al 50% , en la zona Nor-Oriental del cantón resaltando las parroquias de Güel y Sígsig principalmente, esto se da por la cercanía a la cordillera Oriental de los Andes, además se presentan pendientes leves(0-12%) se encuentran en pequeños parches en toda la extensión del territorio, además en el territorio se encuentran rangos entre (12-25%) en un 43% del territorio cantonal, y no menos importante es el porcentaje de pendientes que se encuentran entre los rangos de (25-50%) que se presentan en un 27,1% del territorio.

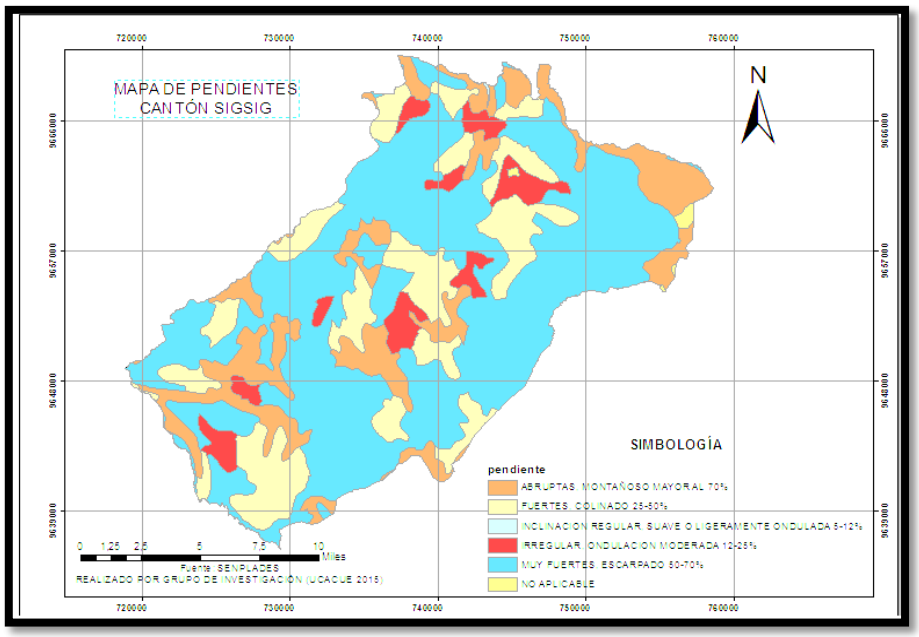


Figura 8. Mapa de pendientes del Sígsig
Fuente: SENPLADES

PENDIENTES	TIPO	AREA (Km2)	% DE ESPACIO
0-12%	Planicie Ondulado	142,9	21,74%
12-25%	Inclinado	287,6	43,75%
25-50%	Escarpado	178,3	27,13%
50-70%	Muy Escarpado	47,5	7,23%
> 70%	Precipicio	1,0	0,15%
	TOTAL	657,3	100%

Cuadro 2. Cuadro de áreas según el tipo de pendiente en el Sígsig
Fuente Instituto Geográfico Militar. IGM 2002

3.5.1.5. Uso Actual del suelo

En el Sígsig el uso del suelo se indica en el cuadro No.3 a continuación, además es necesario observar la presencia del páramo en el cantón lo que le da una real importancia a la conservación en el territorio cantonal.

USO DEL SUELO	AREA (Ha)	% DE AREA
Bosque Intervenido	1301,35	1,97%
Bosque Natural	3193,37	4,85%
Cuerpo de Agua Natural	26,43	0,04%
Cultivos Ciclo Corto	5244,19	7,96%
Cultivos Maíz	10617,16	16,11%
Páramo	22480,25	34,11%
Pasto Cultivado	12642,87	19,18%
Pasto Natural	2447,99	3,71%
Vegetación Arbustiva	7916,29	12,01%
Zona Urbana	40,50	0,06%
TOTAL	65910,40	100%

Cuadro 3. Uso del suelo en el Sígsig
Fuente: SENPLADES

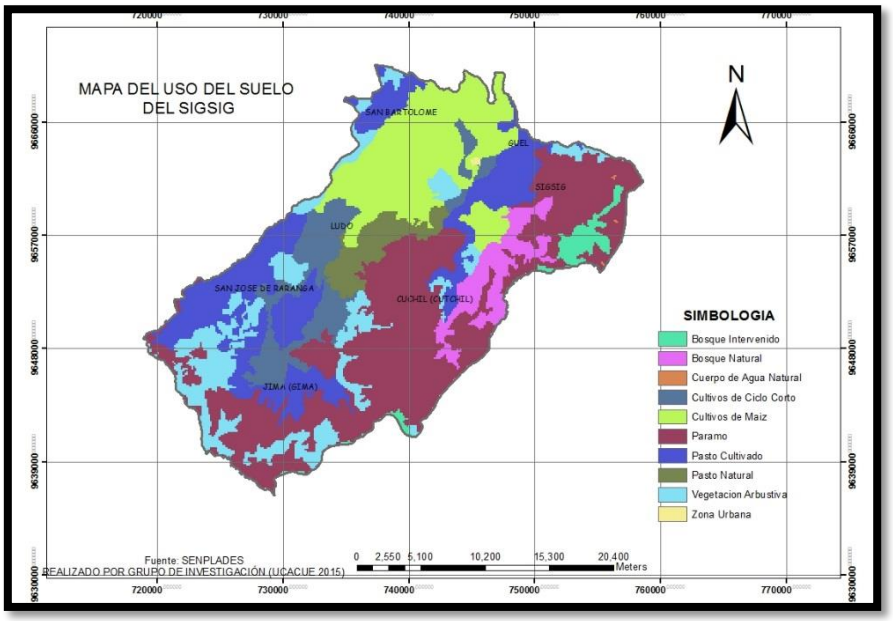


Figura 9. Mapa del uso del suelo en el Sígsig
Fuente: SENPLADES

3.5.1.6. Recursos Hídricos.

En la hidrografía del cantón se observa que la mayor área pertenece a la cuenca del río Santiago, con subcuenca del río Paute siendo el 5,53% de la superficie de la subcuenca, en la parte Sur del cantón se encuentra que el cantón pertenece a la cuenca del río Jubones con su subcuenca del río León, representando el 1,21% de la superficie de la cuenca.

En la figura No.10 se observa varias micro cuencas ubicadas en el cantón, siendo las más representativas las micro cuencas de los ríos Zhío, Santa Bárbara, Boladel y río Pamar que es la de mayor área.

Los ríos Zhío, Boladel, Pamar y Santa Bárbara son las fuentes hídricas más representativas del cantón.

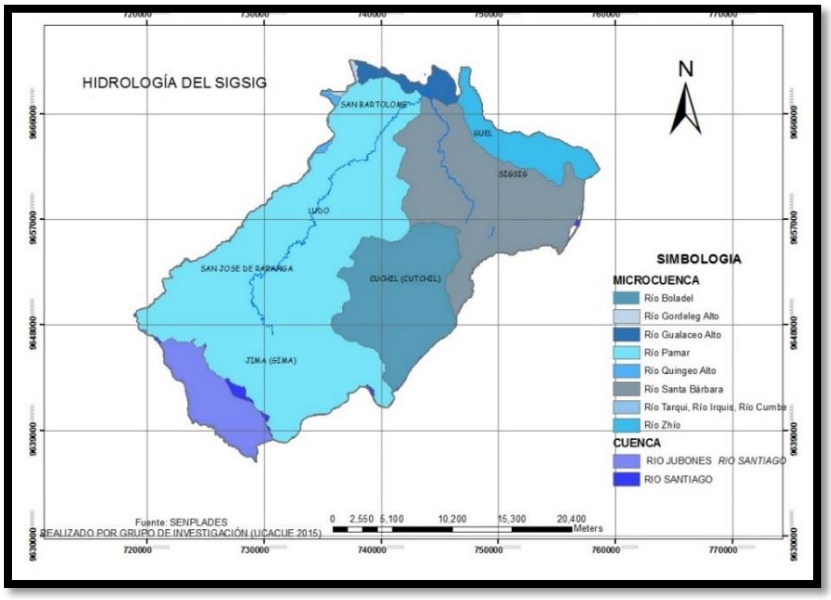


Figura 10. Mapa hidrológico del Sígsig
Fuente: SENPLADES

3.5.1.7. Clima

Se puede visualizar dos tipos climáticos en la Figura No.11, primero Ecuatorial Mesotérmico Semihúmedo, que comprende la mayor parte del territorio, ubicado en la zona Sur del cantón en la totalidad de la parroquia Jima y San José de Raranga, zona Sur de Ludo y Cuchil, zona centro de la parroquia Sígsig, mayoritariamente en la parroquia Güel y en el Norte de San Bartolomé; segundo Ecuatorial de alta montaña, este tipo climático se puede observar en la zona Nord-Oriental del cantón y de manera sustancial en la parroquia de Sígsig, Sur de San Bartolomé y Norte de Ludo y Cuchil.

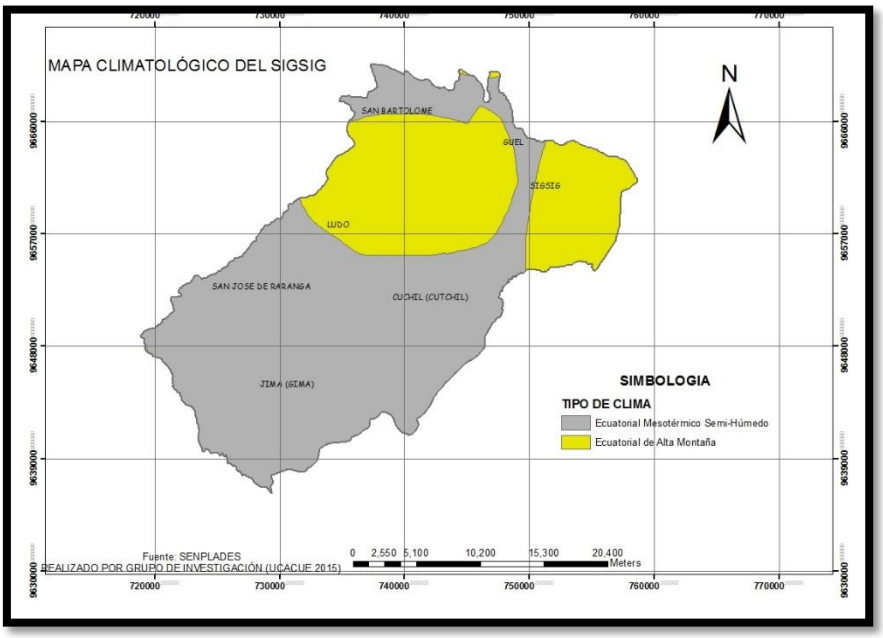


Figura 11. Mapa climatológico del Sígsig
Fuente: SENPLADES

3.5.1.8. Flora y Fauna

Se encuentra en las zonas de los bosques, en donde se puede encontrar especies como: joyapas, tiras, gañán, entre otras; los tipos de aves predominantes son: mirlos, chirotes, gorriones, jilgueros, chugos, tórtolas, perdices.

Figura 12. Flora y fauna presente en el sector del proyecto
Fuente: Grupo de investigación (UCACUE 2015)

3.5.1.9. Aspectos demográficos

El análisis de la población se ha realizado desde el nivel provincial, cantonal, parroquial y de la comunidad La Esperanza-Garau.

- ***Análisis poblacional de la provincia del Azuay***

La provincia del Azuay cuenta con una población de 712.127 habitantes distribuidos en un área de 8029,57Km2, la cual se divide en 15 cantones su capital es Cuenca. Limita al Norte con Cañar al Sur con Loja, Este con Morona Santiago y Zamora Chinchipe y al Oeste con Guayas y El Oro.

La población global posee una de las tasas de natalidad más altas del país (34 por mil) y un ritmo de crecimiento de 3.8%

- *Población según el Sexo*

CANTÓN	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
CAMILO PONCE ENRIQUEZ	12211	9787	21998
CHORDELEG	5821	6756	12577
CUENCA	239497	266088	505585
EL PAN	1420	1616	3036
GIRON	5777	6830	12607
GUACHAPALA	1560	1849	3409
GUALACEO	19481	23228	42709
NABON	7340	8552	15892
OÑA	1647	1936	3583
PAUTE	11881	13613	25494
PUCARA	4898	5154	10052
SAN FERNANDO	1744	2249	3993
SANTA ISABEL	8910	9483	18393
SEVILLA DE ORO	2942	2947	5889
SIGSIG	11915	14995	26910
TOTAL	**337044**	**375083**	**712127**

Cuadro 4. Población del Azuay
Fuente: INEC CENSO 2010

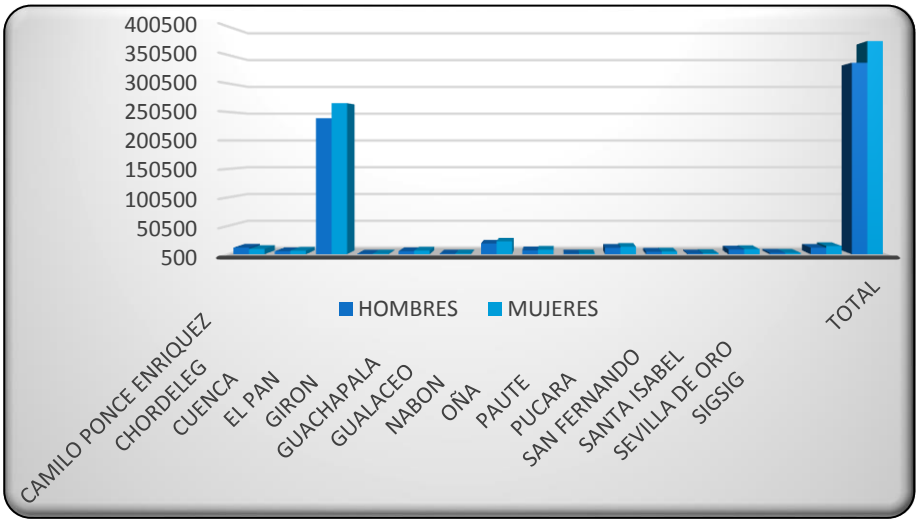


Figura 13. Población / Hombres - Mujeres
Fuente: INEC CENSO 2010

- *Población Urbana y Rural*

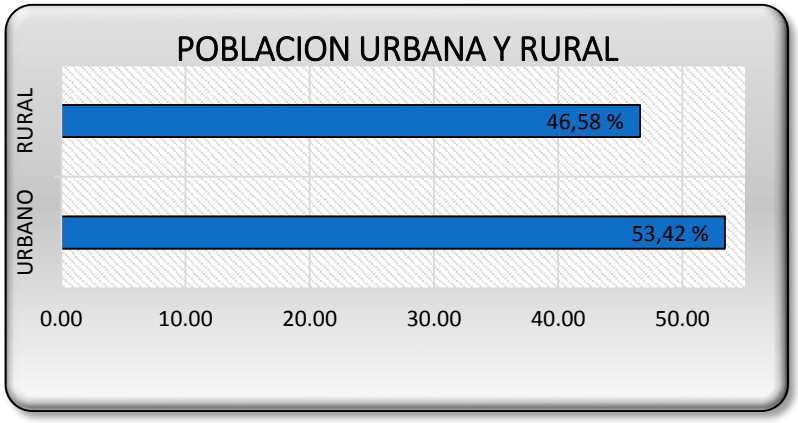


Figura 14. Población urbana y rural en porcentaje
Fuente: INEC CENSO 2010

- *Densidad Poblacional de la Provincia del Azuay por Cantones*

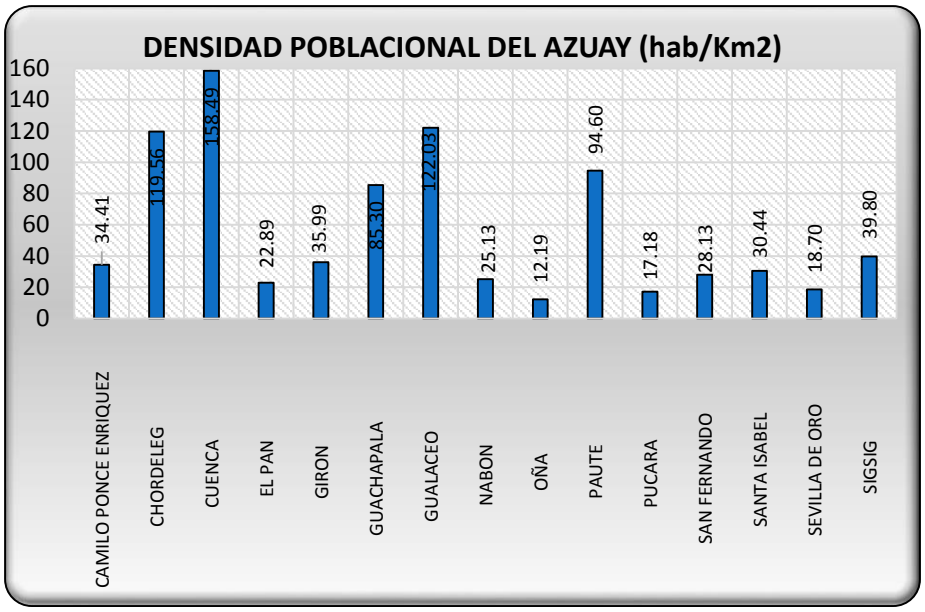


Figura 15. Densidad poblacional
Fuente: INEC CENSO 2010

CANTÓN	DENSIDAD (hab/kM2)
CAMILO PONCE ENRIQUEZ	34,41
CHORDELEG	119,56
CUENCA	158,49
EL PAN	22,89
GIRON	35,99
GUACHAPALA	85,30

GUALACEO	122,03
NABON	25,13
OÑA	12,19
PAUTE	94,60
PUCARA	17,18
SAN FERNANDO	28,13
SANTA ISABEL	30,44
SEVILLA DE ORO	18,70
SIGSIG	39,80

Cuadro 5. Densidad poblacional según los cantones del Azuay
Fuente: INEC CENSO 2010/ SENPLADES

Población según nivel de Pobreza por cantones del Azuay

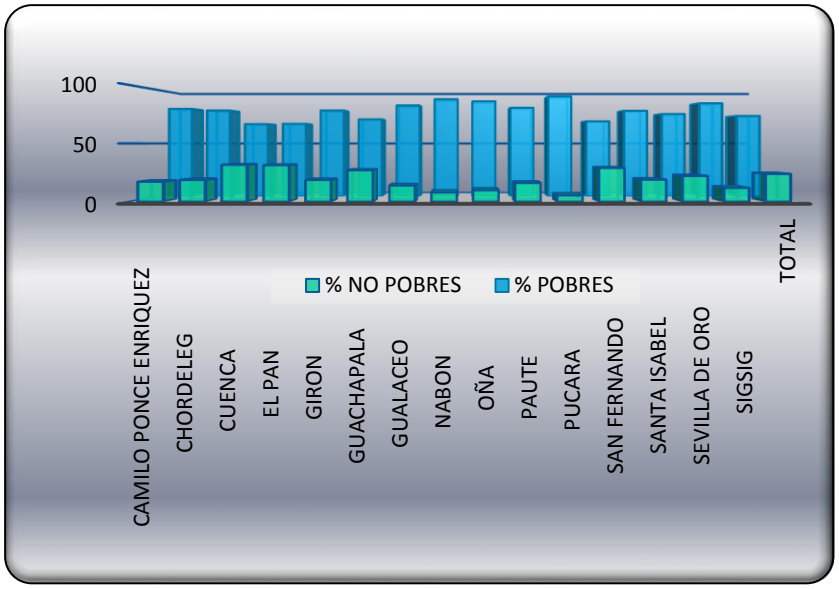


Figura 16. Población pobre y no pobre del Azuay por cantones
Fuente: INEC CENSO 2010

CANTÓN	% NO POBRES	% POBRES
CAMILO PONCE ENRIQUEZ	17,24	82,76
CHORDELEG	18,78	81,22
CUENCA	31,69	68,31
EL PAN	31,40	68,60
GIRON	18,72	81,28
GUACHAPALA	27,07	72,93
GUALACEO	14,00	86,00
NABON	8,10	91,90
OÑA	10,05	89,95
PAUTE	16,21	83,79
PUCARA	5,53	94,47

SAN FERNANDO	29,02	70,98
SANTA ISABEL	19,02	80,98
SEVILLA DE ORO	22,14	77,86
SIGSIG	11,95	88,05
TOTAL	23,92	76,08

Cuadro 6. Población según nivel de pobreza del Azuay (%)
Fuente: INEC CENSO 2010

ANÁLISIS POBLACIONAL DEL CANTÓN SIGSIG

El cantón Sígsig, ubicado al Sureste de la Provincia del Azuay. Cuenta con seis parroquias rurales y una parroquia urbana que lleva el mismo nombre, el 88,05% de la población carece de recursos económicos y además tiene un área de 659.10 km2, que representa el 8,21% del área total del Azuay.

- *Población del Sígsig según el sexo*

PARROQUIA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
CUCHIL	725	963	1688
GIMA	1299	1587	2886
GUEL	564	784	1348
LUDO	1494	1872	3366
SAN BARTOLOME	1834	2267	4101
SAN JOSE DE RARANGA	1040	1311	2351
SIGSIG	4959	6211	11170
TOTAL	**11915**	**14995**	**26910**

Cuadro 7. Población según el sexo
Fuente: INEC CENSO 2010

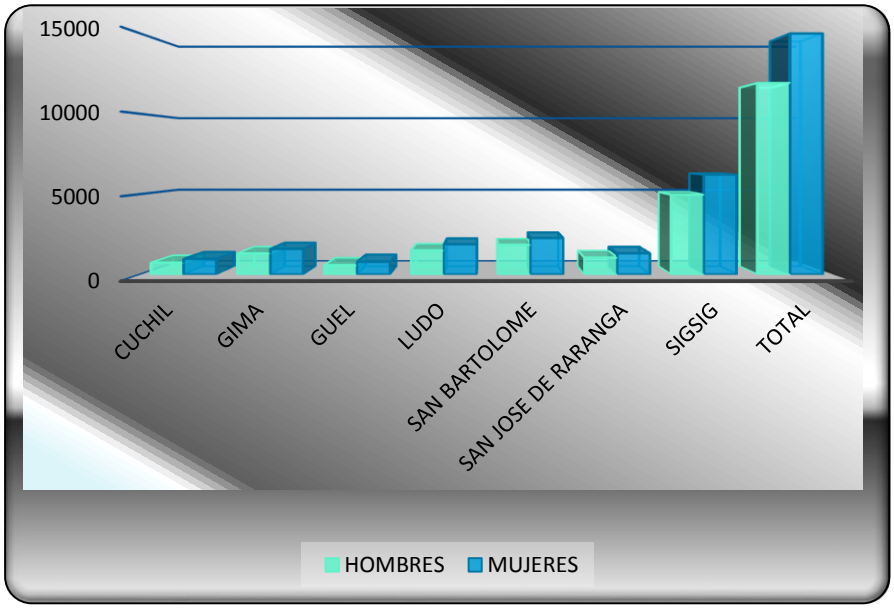


Figura 17. POBLACION / HOMBRES-MUJERES
Fuente: INEC CENSO 2010

- *Población por Área*

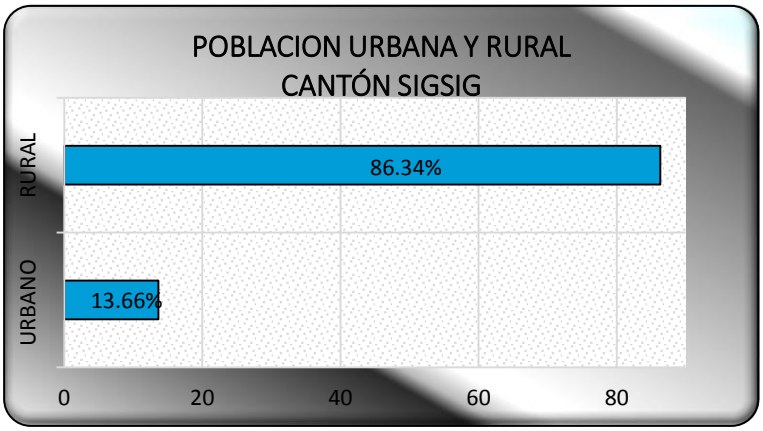


Figura 18. Población urbana y rural en porcentaje
Fuente: INEC CENSO 2010

- *Densidad poblacional del Cantón Sígsig por Parroquias*

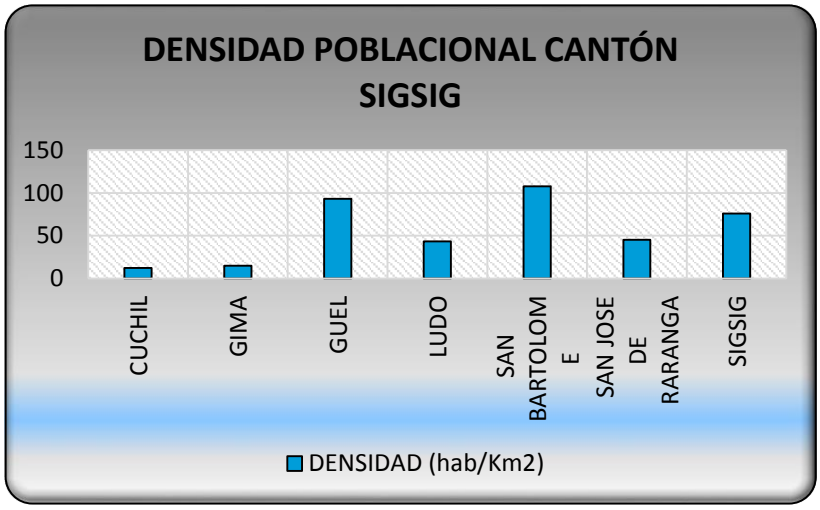


Figura 19. Densidad poblacional
Fuente: INEC CENSO 2010

PARROQUIA	DENSIDAD (hab/Km2)
CUCHIL	12,29
GIMA	15,00
GUEL	93,22
LUDO	43,40
SAN BARTOLOME	107,69
SAN JOSE DE RARANGA	45,28
SIGSIG	75,87

Cuadro 8. Densidad poblacional por parroquia
Fuente: INEC CENSO 2010/ SENPLADES

- *Población según el Nivel de pobreza por Parroquias del Sígsig*

PARROQUIA	POBLACIÓN NO POBRES	POBLACIÓN POBRES	Total	% POBLACIÓN NO POBRES	% POBLACIÓN POBRES
Sígsig	3.015	8.072	11.087	27,2%	72,8%
Cuchil	306	1.379	1.685	18,2%	81,8%
Gima	660	2.224	2.884	22,9%	77,1%
Guel	441	903	1.344	32,8%	67,2%
Ludo	124	3.241	3.365	3,7%	96,3%
San Bartolome	487	3.612	4.099	11,9%	88,1%
San Jose de Raranga	340	2.007	2.347	14,5%	85,5%

Cuadro 9. Población según nivel de pobreza
Fuente**:** INEC CENSO 2010

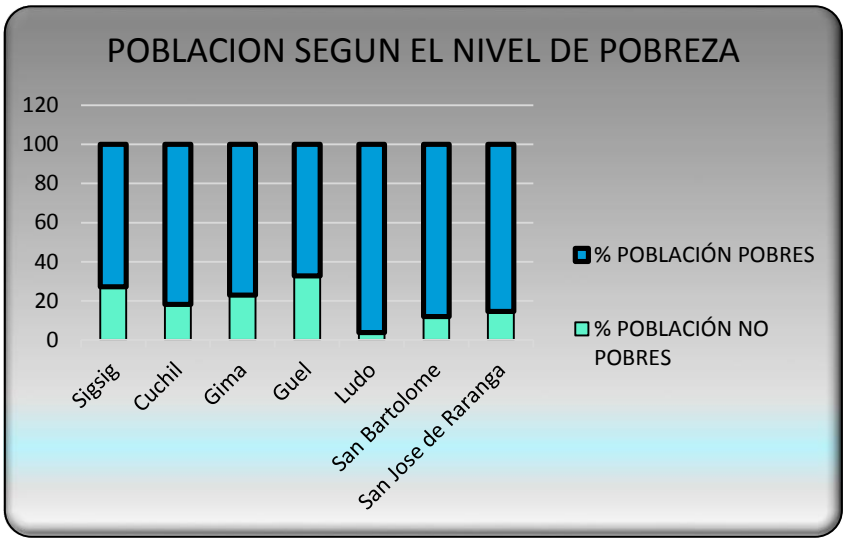


Figura 20. Población pobre y no pobre del cantón Sígsig
Fuente: INEC CENSO 2010

ANALISIS POBLACIONAL DE SAN SEBASTIAN DEL SIGSIG (PARROQUIA)

El Sígsig es reconocido como la cabecera cantonal, tiene un área de 147,22Km2 representando el 22,34% del área total, en esta parroquia se encuentra la única zona urbana de todo el cantón.

Encontramos 25 asentamientos poblados bien definidos en la parroquia que son:

Tasqui	Vicsol	Zhotor
Tullupamba	Chacopamba	Descando pitagma
Chobshi	El calvario	Dacte
Gutun	Pamarcay	Portul
Narig	Malpad	Callancay
Zhuzho	Curin	Pueblo viejo
Chagracashca	Rurcag	Puchun
Zhimbrug	Gancag	
Garau	Jurga	

Cuadro 10. Poblados en la parroquia Sígsig
Fuente: INEC CENSO 2010

- *Población según el Sexo*

PARROQUIA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
SIGSIG	4959	6211	11170

Cuadro 11. Habitantes del Sígsig
Fuente: INEC CENSO 2010

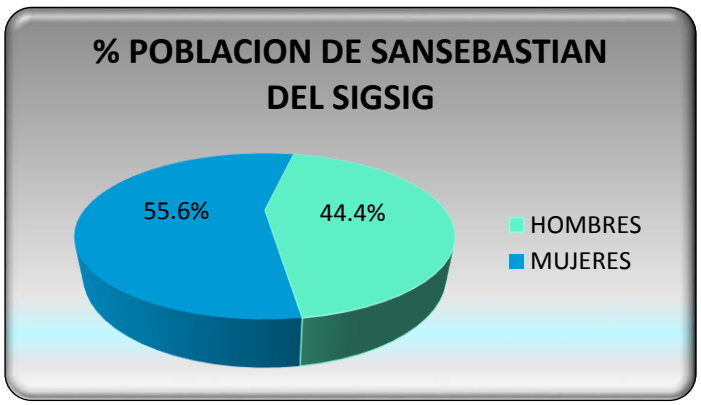


Figura 21. Población por género
Fuente: INEC CENSO 2010

- *Población según el área*

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	PORCENTAJE
URBANO	hab	3.676	32,91
RURAL	hab	7.494	67,09
TOTAL	hab	11.170	100

Figura 22. Población urbana y rural
Fuente: INEC CENSO 2010

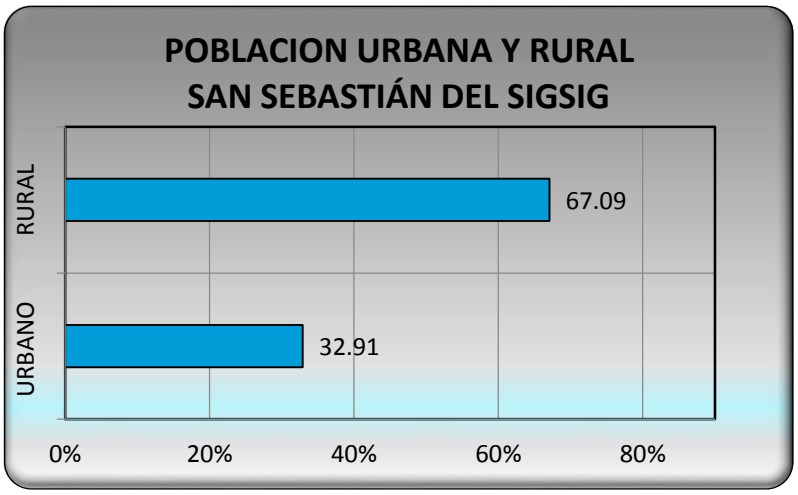


Figura 23. Población urbana y rural
Fuente: INEC CENSO 2010

- *Densidad Poblacional*

PARROQUIA	AREA (Km2)	POBLACION	DENSIDAD (hab/Km2)
SIGSIG	147,22	11170	75,87

Cuadro 12. Población urbana y rural
Fuente: INEC CENSO 2010 / SENPLADES

- *Población según el Nivel de pobreza por Parroquias del Sígsig*

PARROQUIA	POBLACIÓN NO POBRES	POBLACIÓN POBRES	Total	% POBLACIÓN NO POBRES	% POBLACIÓN POBRES
Sígsig	3.015	8.072	11.087	27,19	72,81

Cuadro 13. Población según nivel de pobreza
Fuente: INEC CENSO 2010

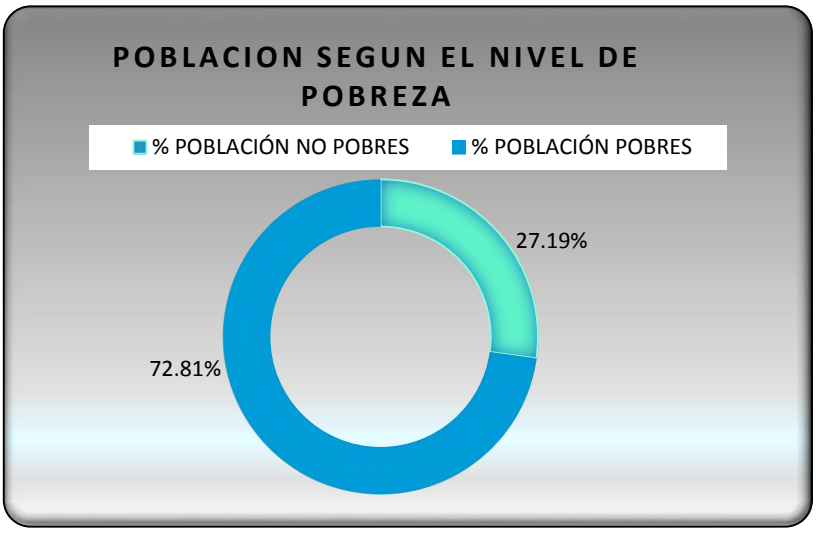


Figura 24. % De pobreza en San Sebastián Del Sígsig
Fuente: INEC CENSO 2010

ANALISIS POBLACIONAL DE LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU

La comunidad que resulta beneficiada con el proyecto de Riego consta de 22 familias en la zona de riego N-2 cuya población se especifica en la tabla No.14.

La comunidad la Esperanza-Garau no cuenta con una organización social establecida, sus tierras de cultivo se encuentran en una zona rural de la parroquia del Sígsig en el sector de Gutun.

- *Distribución Demográfica*

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
HOMBRES	Hab	40	30
MUJERES	Hab	42	31
NIÑOS	Hab	29	21
NIÑAS	Hab	24	18
TOTAL HABITANTES	**Hab**	**135**	**100**

Cuadro 14. Población de la comunidad La Esperanza-Garau Zona 2
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015

Figura 25. Porcentaje poblacional
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015

Las viviendas de los usuarios de la zona N-2 se encuentran distribuidas en los sectores de Pamar Chacrin, y Sígsig como se indica en el Figura No- 26.

SECTOR	FAMILIAS
PAMAR CHACRIN	19
SIGSIG	3
TOTAL	22

Cuadro 15. Número de familias del sector zona de riego No -2
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015

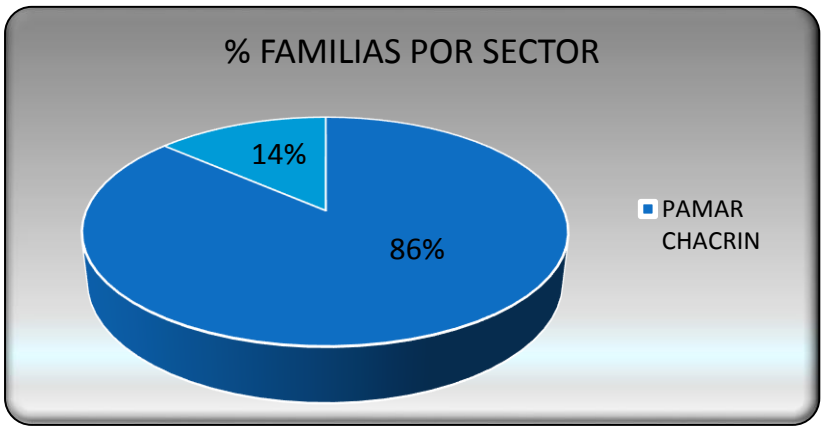


Figura 26. Familias beneficiadas por sector
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015

3.6 ANALISIS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

- **ANÁLISIS DEL AZUAY**

El territorio de la provincia goza de una diversidad natural y cultural que le posiciona como una de las provincias de mayor atractivo a nivel nacional e internacional, ya que su ubicación geográfica le permite poseer variados pisos climáticos como se indica en la figura No27.

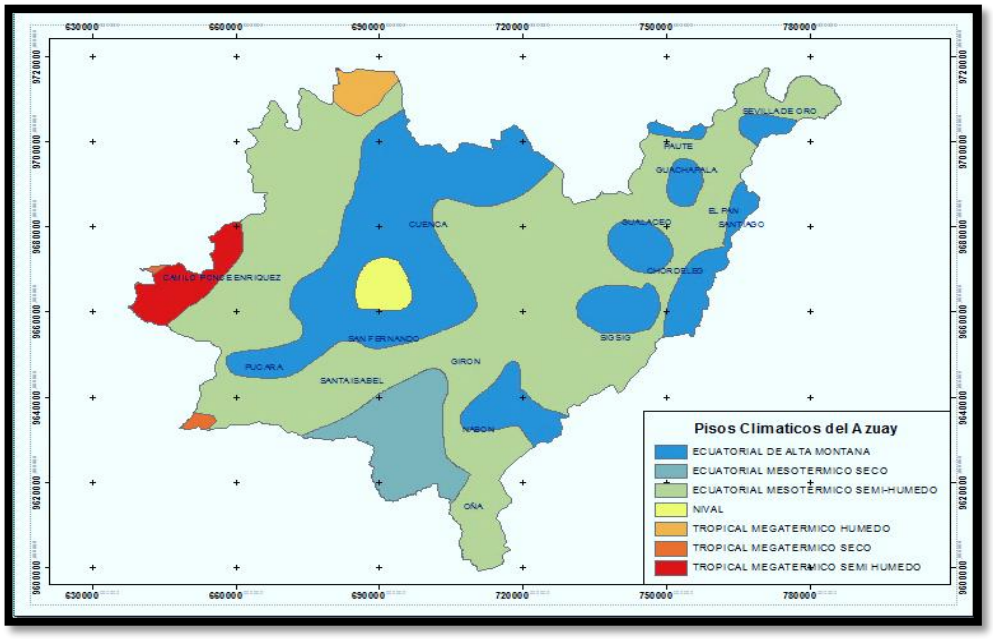


Figura 27. PISOS CLIMÁTICOS DEL AZUAY
Fuente: SENPLANES

Los Datos proporcionados según el censo poblacional del INEC, la provincia del Azuay se Auto identifica como se indica en el siguiente grafico

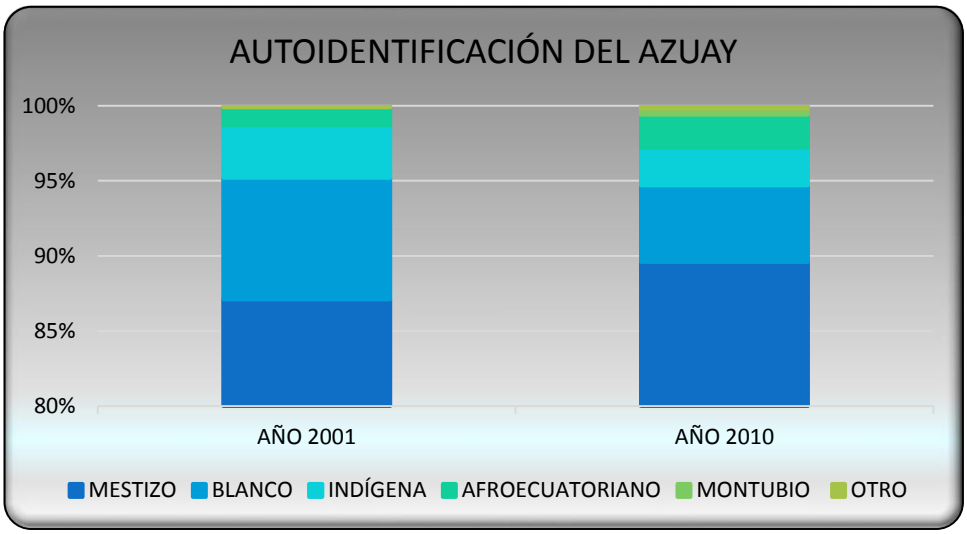


Figura 28. Auto identificación del Azuay por su raza
Fuente: INEC

Otro aspecto importante de la provincia del Azuay a la sociedad es el porcentaje de población en edad de trabajar, que es del 80,22% de la población total de la provincia, del cual el 55,42% representa la población económicamente activa (PEA) y el 44,58% a la población económicamente inactiva (PEI).

En el siguiente gráfico se representa las principales actividades económicas de la provincia de acuerdo al CENSO del año 2010.

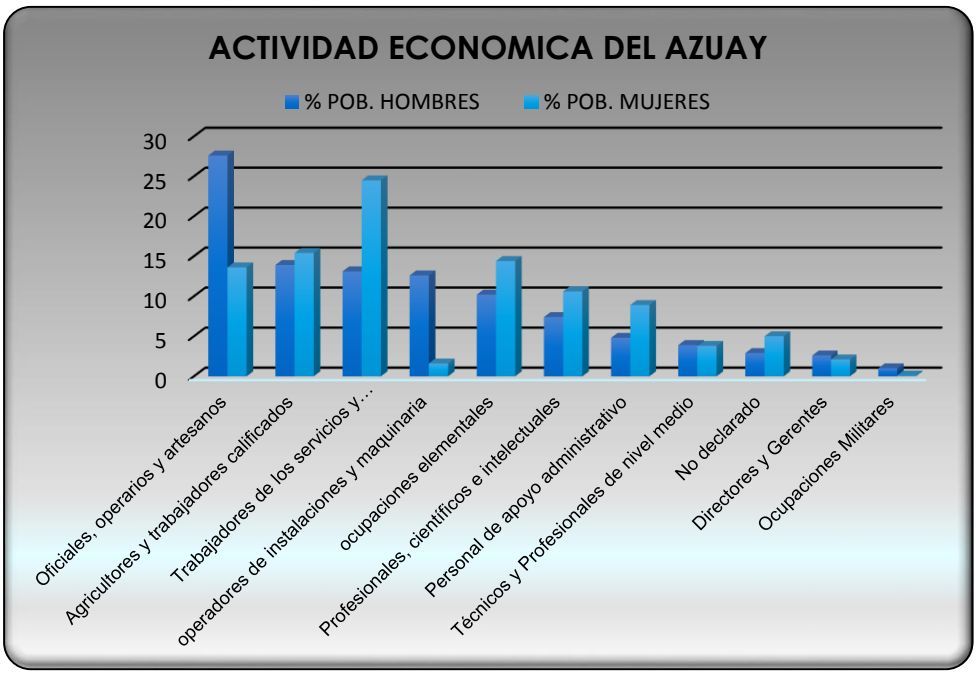


Figura 29. Actividad económica realizada según el sexo
Fuente: INEC CENSO 2010

Para el desempeño económico de una región es importante el nivel educativo que tiene su población. Lo que significa que a mayor educación mayor son las condiciones favorables en la economía de las personas.

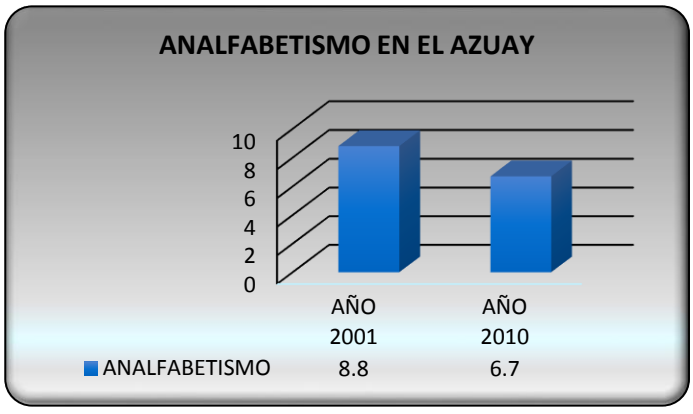


Figura 30. Analfabetismo personas de 15 años y más.
Fuente: INEC

*"**Artículo 11 del Pacto Internacional de Derecho Económicos, Sociales y Culturales**: Toda persona tiene el derecho a un nivel de vida adecuado para sí misma y para su familia, incluyendo alimentación, vestido y **vivienda adecuadas** y una mejora continuada de las condiciones de existencia, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad"*

En el siguiente grafico se puede apreciar la Tenencia de la vivienda en la provincia.

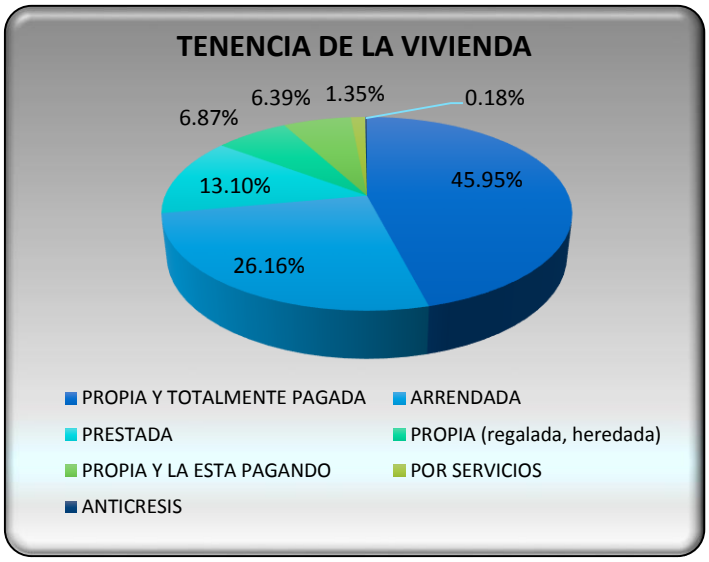


Figura 31. Tenencia de la vivienda
Fuente: INEC censo 2010

- **ANÁLISIS DEL SIGSIG**

Una de las principales actividades a las que se dedica la población sígseña es la agricultura y ganadería, en las mujeres su principal actividad económica es el tejido de sombreros de paja toquilla, pues en las comunidades es común ver a las mujeres, hombres, niños, adolescentes tejiendo la paja para transformarlo en hermosos sombreros; así como también se los puede observar desarrollando actividades relacionadas con la tierra (siembra, cosecha), otra actividad es la del cuidado de los animales que poseen, estas son actividades singulares de este poblado que desde muy temprano se dedica a trabajar y en donde se involucran todos desde los más pequeños hasta las personas de la tercera edad, ya que son gente amante al trabajo de campo.

Las principales actividades económicas del Sígsig se presentan a continuación en el gráfico

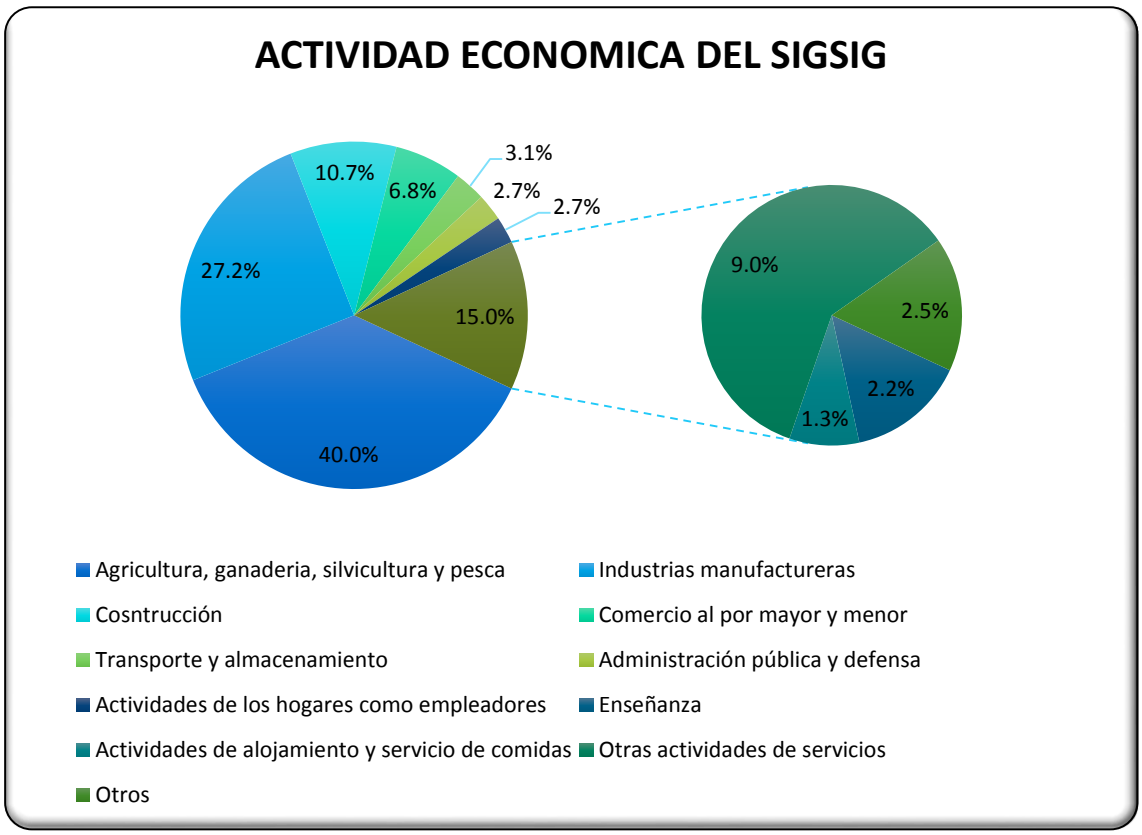


Figura 32. Principales actividades económicas del Sígsig
Fuente: INEC censo 2010

La migración contribuye en un incremento importante de casas, villas, ranchos y otros tipos de vivienda, haciendo que la construcción sea una valiosa fuente de empleo. Por lo que su tenencia resulta ser propia y totalmente pagada en mayor porcentaje como se muestra en la figura No 33.

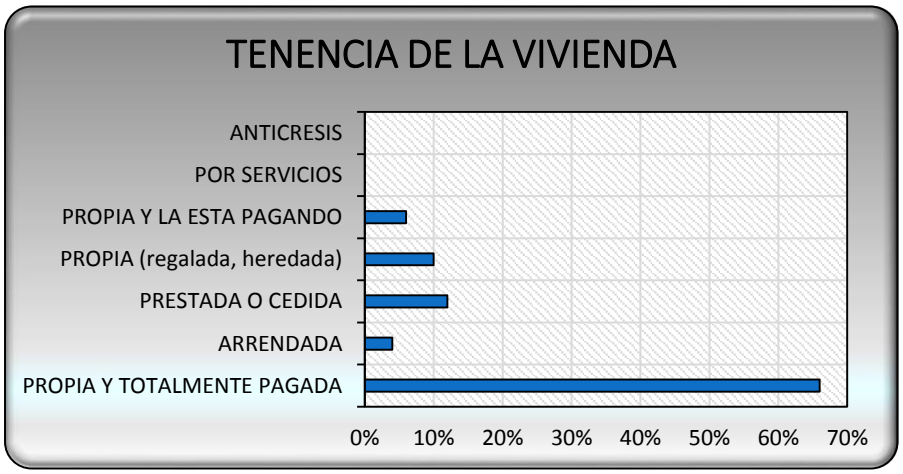


Figura 33. Tenencia de la vivienda
Fuente: CEPAL/CELADE Redatam+SP, 2011

En cuanto a la salud, su carencia es evidente como se presenta en el cuadro No 16. Y esta relaciona con la falta de servicios, como se indica a continuación

PARROQUIA	SUBCENTRO	SEGURO CAMPESINO	PUESTO DE SALUD
CUCHIL	1		
GIMA	1	1	
GUEL	1		
LUDO	1	1	1
SAN BARTOLOME	1	1	
SAN JOSE DE RARANGA	0		1
SIGSIG	1		
TOTAL	6	3	2

Cuadro 16. Puestos de salud en el cantón Sígsig
Fuente: Grupo de Investigación (UCACUE 2015)

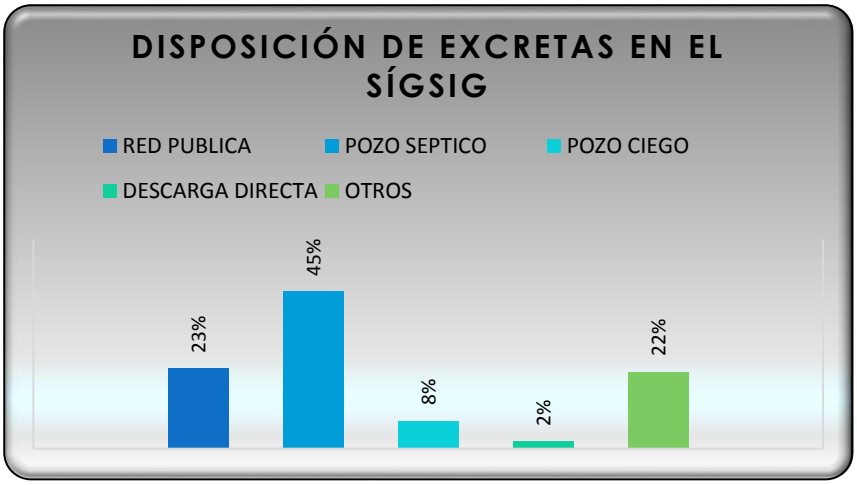


Figura 34. Disposición de excretas en el Sígsig
Fuente: CEPAL/CELADE Redatam+SP, 2011

Por otra parte en la educación la tasa de analfabetismo en la población de 15 años y más de edad, tiene una reducción de 1.1 puntos porcentuales como se ve en el siguiente gráfico.

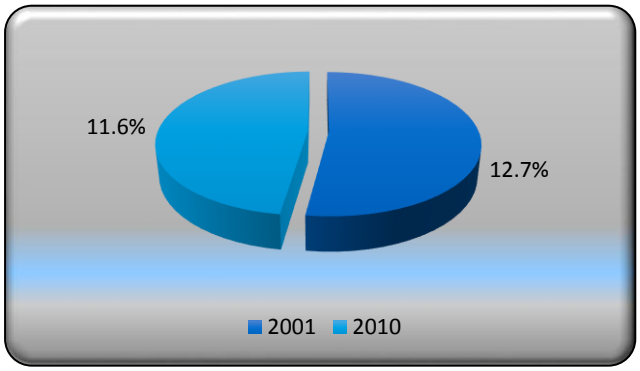


Figura 35. Analfabetismo intercensal 2001-2010 del Sígsig
Fuente: INEC censo 2010

3.7 MIGRACIÓN

La migración se ha dado desde hace muchos años y no únicamente es un problema en esta comunidad, sino que afecta al cantón Sígsig en general.

Este fenómeno se ha dado por varias razones como son el trabajo, estudio, salud, etc., que obliga a las personas a salir de su lugar de origen para encontrar mejores oportunidades ya sea en ciudades dentro del país o en lugares extranjeros.

SEXO DEL MIGRANTE	NUMERO	PORCENTAJE
HOMBRE	1205	75%
MUJER	395	25%
TOTAL	1600	100%

Cuadro 17 Porcentaje de migración en el Sígsig
Fuente: (CEPAL/CELADE Redatam+SP, 2011)

3.8 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACION OBJETIVO (BENEFICIARIOS)

El proyecto se encuentra ubicado en la comunidad La Esperanza – Garau, perteneciente a la Parroquia San Sebastián del Sígsig; la misma que está ubicada al Nor-Oeste de Gutún, casi en el límite con San Bartolomé dentro del cantón Sígsig de la provincia del Azuay; como se indica en la Figura No.10, razón por la cual la mayoría de los usuarios pertenecen al poblado de Pamar Chacrin.

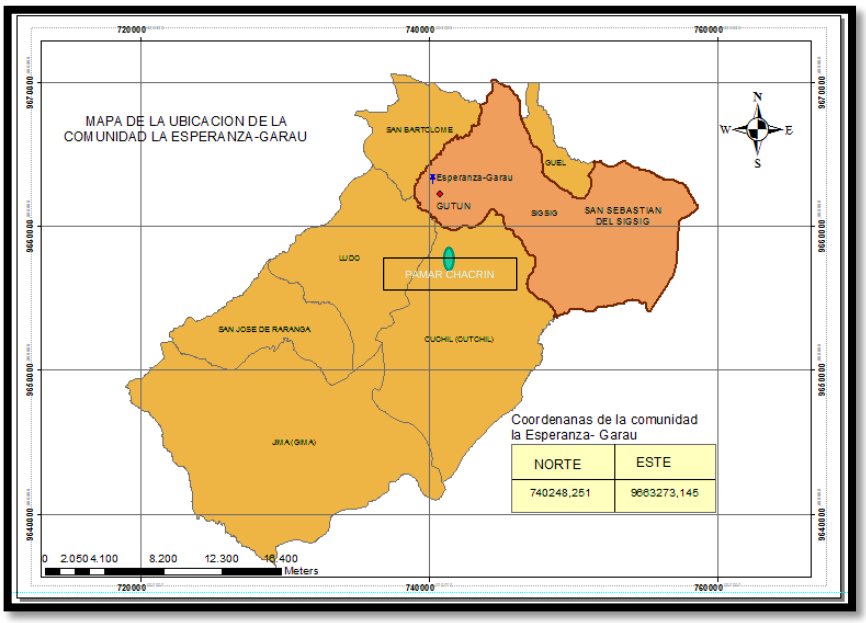


Figura 36. Mapa de La Esperanza-Garau
Fuente: SENPLANES y levantamiento topográfico de La Esperanza-Garau.

- **LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU**

La comunidad la Esperanza-Garau pertenece al cantón Sígsig, por lo que su diversidad cultural es la misma que la del Sígsig, es decir su forma de producción se manifiesta en el trabajo combinado, agricultura y artesanía u albañilería, posee una agricultura de autoconsumo, aunque en la actualidad se está convirtiendo en una fuente de ingreso por la comercialización de su producto a zonas aledañas, esta es trabajada mediante mingas tanto para la siembra como para la cosecha, en dichas mingas interviene la colaboración de vecinos y familiares para la producción en toda la zona, la población de dicha comunidad en la zona N- 2 de riego es de 135 habitantes.

En el siguiente grafico se puede apreciar la actividad familiar que se da en la comunidad donde intervendrá el estudio.

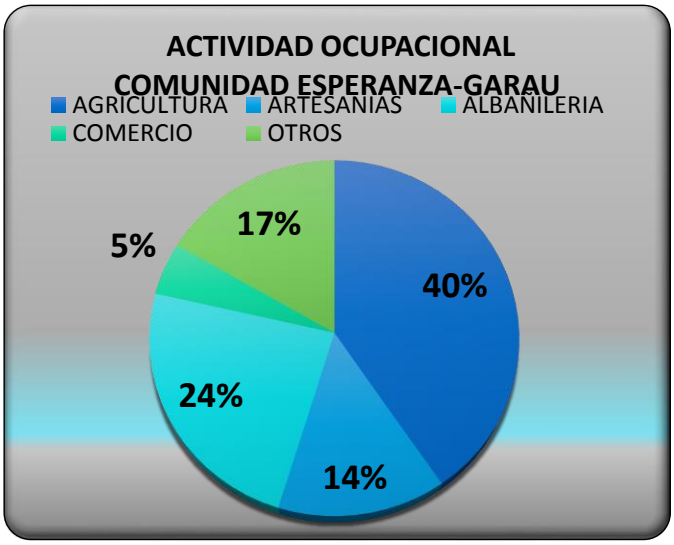


Figura 37. Actividad económica en La Esperanza-Garau
Fuente: encuestas a la comunidad enero 2015.

Al analizar la información obtenida en las encuestas se puede apreciar que la aportación económica familiar más representativa es la del padre con un 67% y en menor porcentaje el resto de la familia como se indica en la siguiente figura No. 38

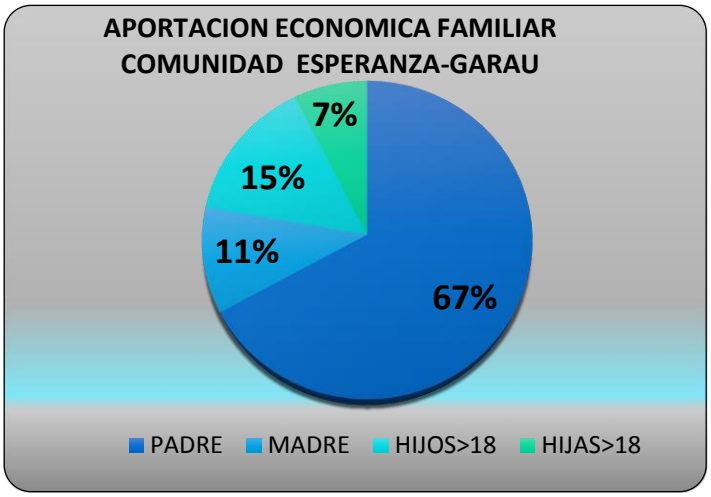


Figura 38. Aporte económico familiar
Fuente encuestas a la comunidad enero 2015.

El 100% de la economía familiar se divide en 2 rubros, el primero de estos es el aporte económico brindado por los miembros de la familia y corresponde a un 92% de la economía y el Segundo rubro representativo al 8% es proveniente de diferentes tipos de ingresos como son el Bono de Gobierno, Remesas del exterior y arriendos, siendo la distribución la siguiente como se indica en el gráfico.

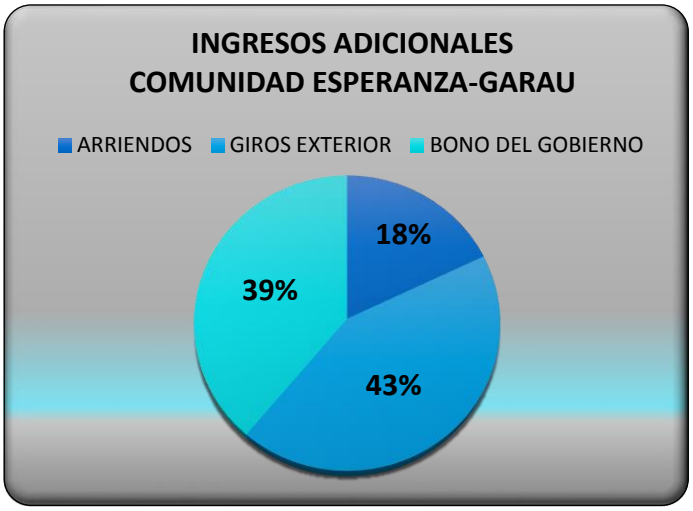


Figura 39. Ingresos adicionales
Fuente encuestas a la comunidad enero 2015.

Los egresos que tienen los moradores del sector fueron obtenidos mediante un análisis socioeconómico, proporcionado por datos provenientes de las encuestas, su representación está indicada en el siguiente gráfico.

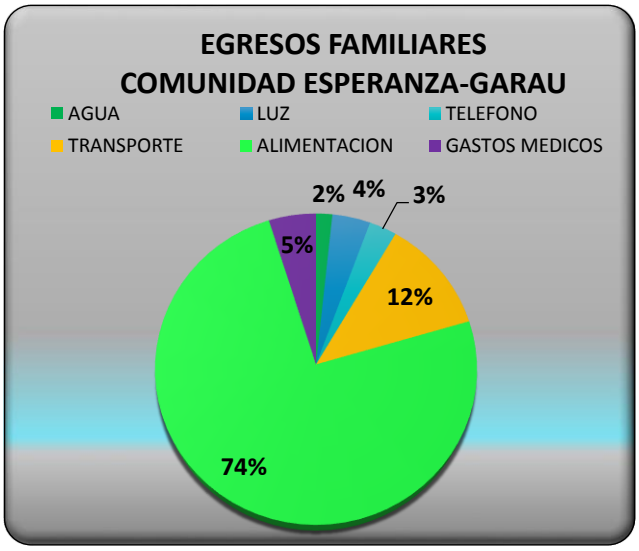


Figura. 40 Egresos familiares
Fuente encuestas a la comunidad enero 2015.

En los resultados obtenidos por las encuestas se observó que la población en estudio está categorizada como no pobre, debido a que el mensual promedio supera los $79,67 dólares americanos, que es el parámetro comparativo y se toma como base para graficar la línea de la pobreza según el INEC en junio del año 2014. Ver Figura No. 41.

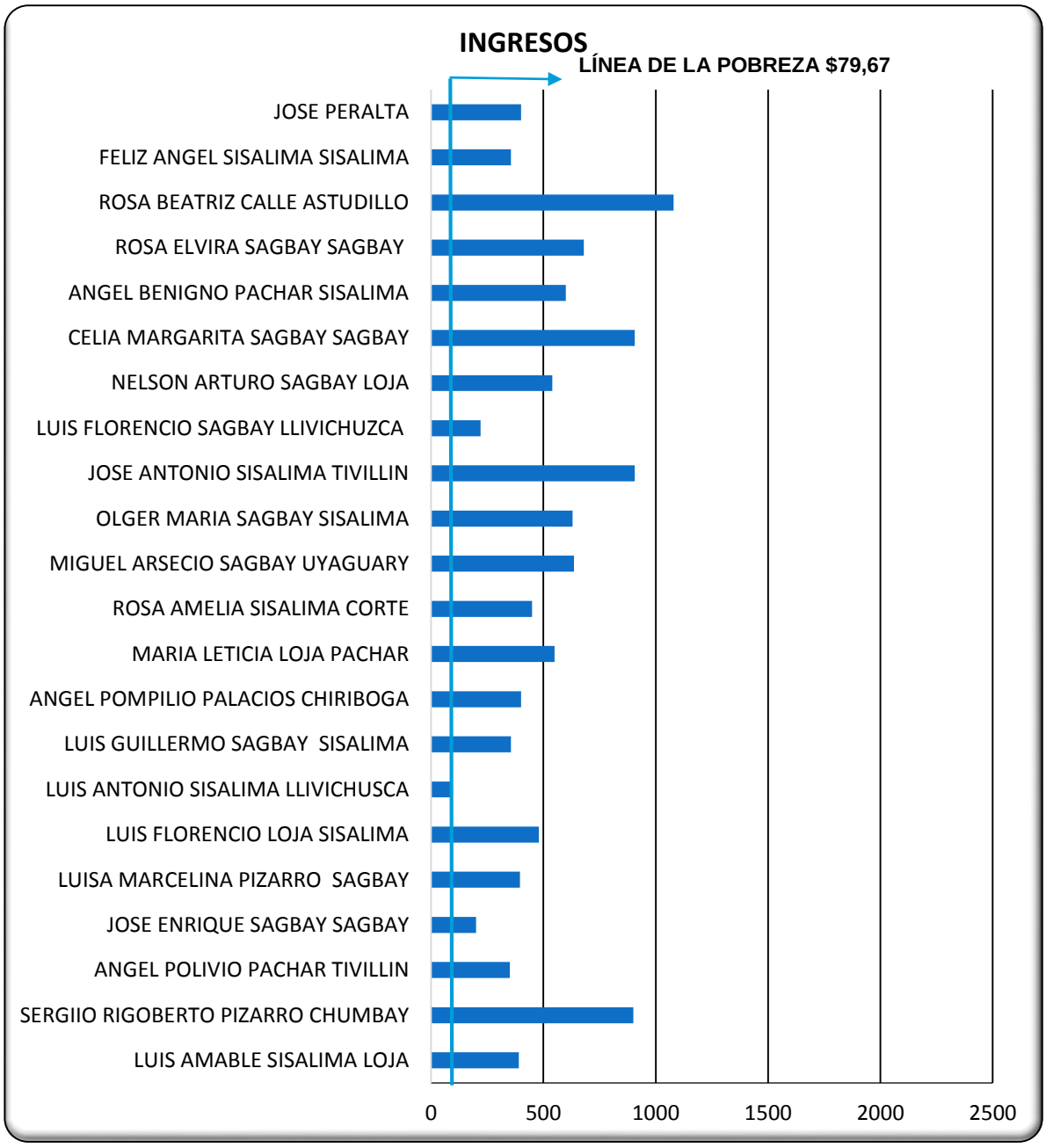


Figura 41. Ingresos familiares
Fuente: encuestas a la comunidad enero 2015.

En cuanto a la tenencia de vivienda los resultados demostraron que la mayor parte de la población tiene casa propia como se muestra a continuación, y en la figurá No.43 se muestra el tipo de construcciones existentes en la comunidad.

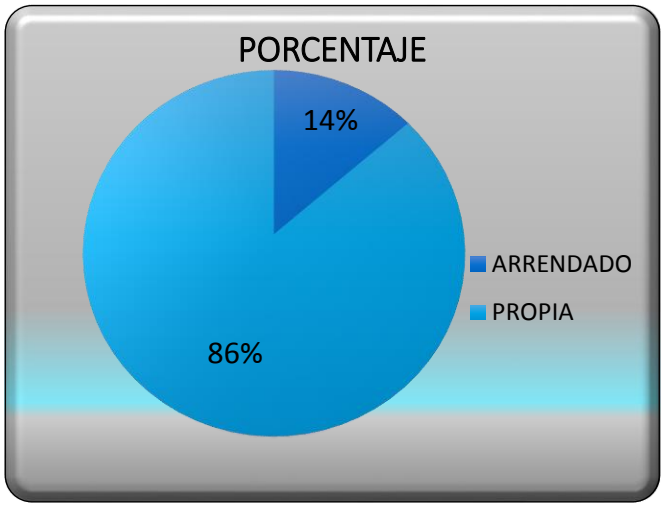


Figura 42. Tenencia de la vivienda
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015.

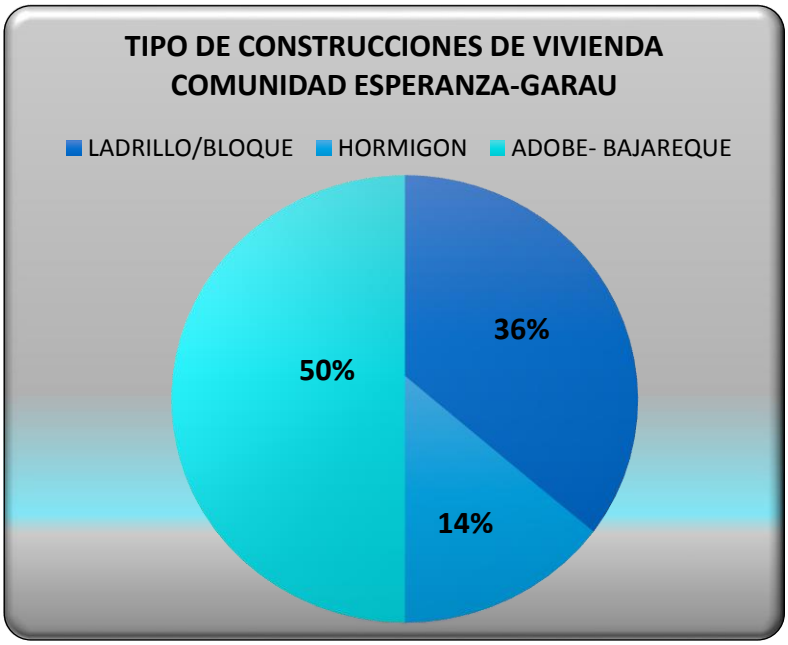


Figura 43. Tipo de construcción
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015.

La comunidad la Esperanza-Garau está formada por personas cuyas viviendas se encuentran ubicadas en los sectores de Pamar Chacrin y el Sigsig, ya que al no contar con los servicios básicos en el lugar del proyecto, sus asentamientos son en zonas aledañas, ocupando los predios en estudio únicamente para uso agrícola. Es importante mencionar además que durante la socialización con los pobladores se indicó que la falta de agua es el principal motivo por el cual no tienen sus viviendas en la zona del proyecto.

En el siguiente gráfico se puede apreciar los lugares en los que viven las personas de la comunidad la Esperanza-Garau.

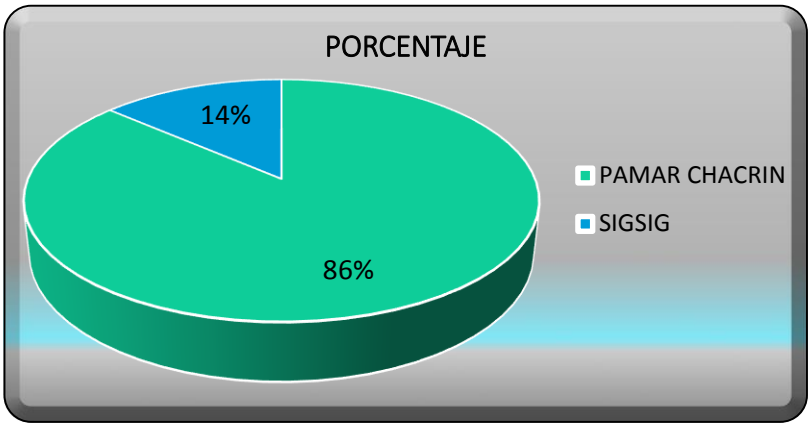


Figura 44. Sector en el que se encuentra la vivienda de los usuarios
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015

El nivel de educación de los habitantes dela comunidad la Esperanza-Garau se obtuvo mediante la información proporcionada por los habitantes en las encuestas realizadas a la comunidad donde se puede apreciar que existe cierto grado representativo de analfabetismo.

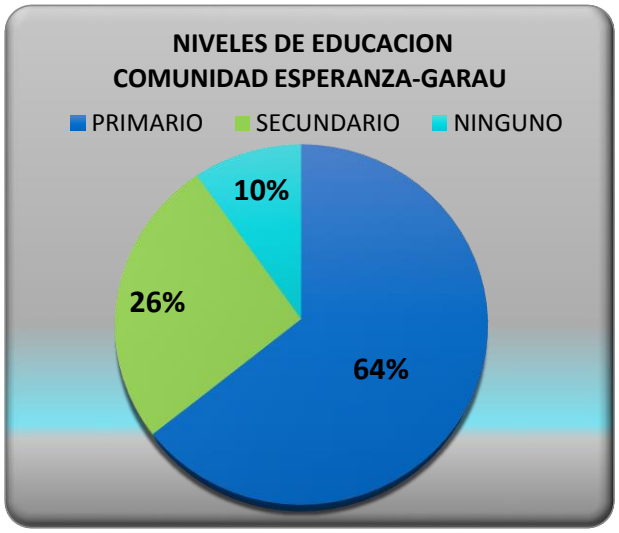


Figura 45. Nivel de educación
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015.

Las enfermedades más frecuentes que están presentes en la comunidad son de carácter respiratorio e infecciosas debido en gran parte a la carencia de servicios que posee la comunidad los porcentajes están representados en el siguiente gráfico.

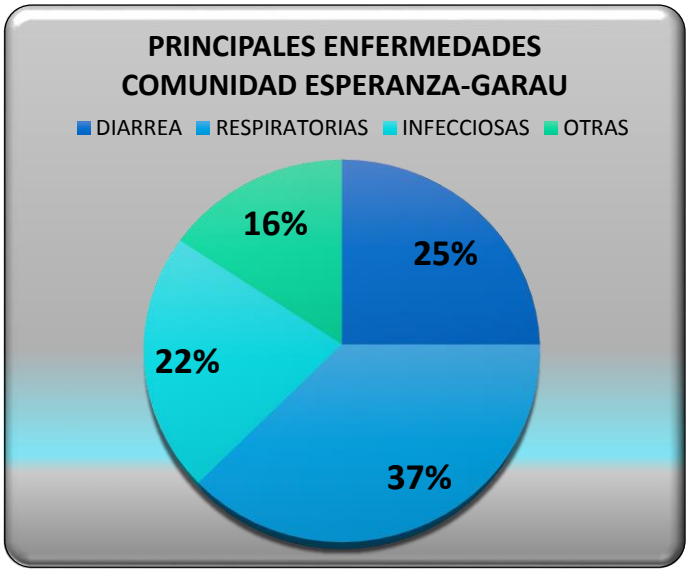


Figura 46. Principales enfermedades
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015.

Los habitantes de la comunidad acuden con frecuencia a centros de asistencia médica cercanos a la comunidad puesto que en la misma no existe centro alguno, pero se puede apreciar en el siguiente grafico que la gran mayoría de los habitantes buscan asistencia médica por cuenta propia,

.

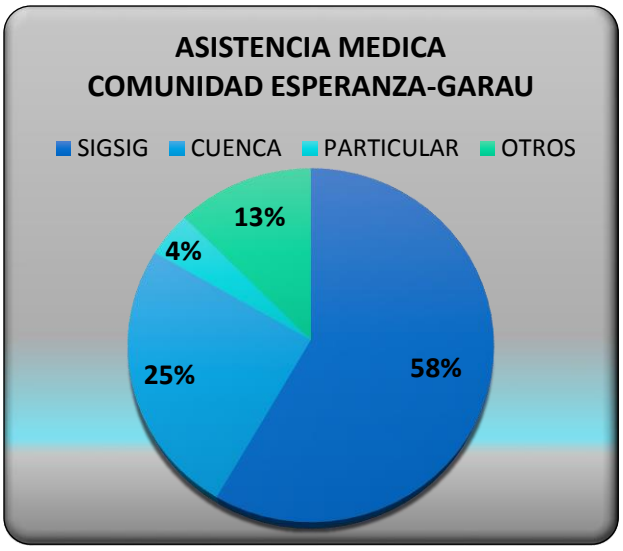


Figura 47. Lugares de asistencia médica
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015.

El último punto para analizar en este estudios socioeconómico, es el tipo de cultivo deseado cuando el sistema de riego este implementado, mediante las encuestas se pudo apreciar que los cultivos que predominaban eran los tradicionales maíz y pasto, con la inclusión de uno más como las hortalizas, siendo factible cumplir estas expectativas debido a las características que posee las zona. En el siguiente cuadro se puede apreciar los porcentajes de los cultivos que nos sirven para el diseño del sistema.

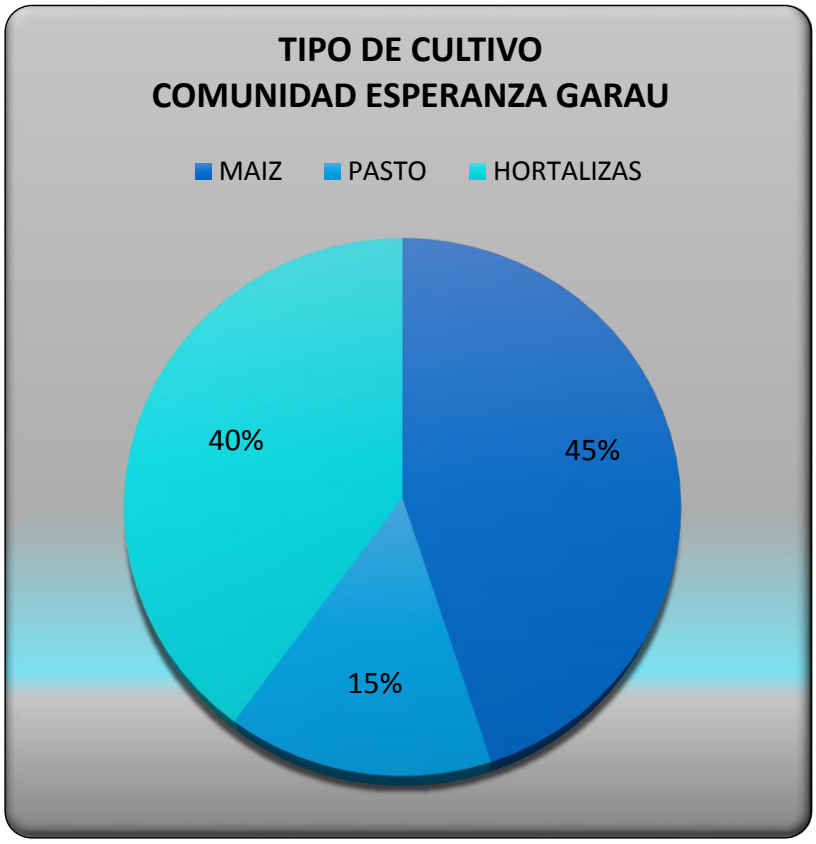


Figura 48. Cultivos esperados
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015.

CAPITULO IV: VIALIBILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

4.1 VIABILIDAD TECNICA

En este capítulo se detalla brevemente el proceso de ejecución del proyecto de riego parcelario para la comunidad, La esperanza Garau de la zona No 2, el cual se fundamenta en dotar de un riego tecnificado a una área determinada partiendo por la instalación de una bomba, la cual permite generar la presión necesaria para trasladar el agua, por medio de una red de distribución conformada por tuberías principales, secundarias y laterales hacia cada una de las parcelas, en las que se instalara una válvula de bola para el control respectivo, Este sistema será brindado para 30 lotes o parcelas pertenecientes a 135 habitantes, el mismo que impulsara la economía del sector, elevando notablemente la calidad de vida de sus moradores.

4.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA

4.2.1 Fuentes de abastecimiento

Las Fuentes de abastecimiento para el sistema de riego parcelario tecnificado en la zona No – 2 es un reservorio ubicado en la parte más alta del territorio a intervenirse, cuya capacidad es de 3329.22 m^3, este es abastecido por el canal Cacique Duma del cual se tiene un derecho de 78 L/sg, los mismos que sirve para llenar el reservorio en 12 horas, con un turno por semana.

La topografía de la zona hace que el sistema tenga que ser impulsado por una Bomba, para que se pueda obtener la presión necesaria para el riego de los predios colindantes y aledaños al reservorio, puesto que la altura de los mismos no permite la implementación de un sistema a gravedad.

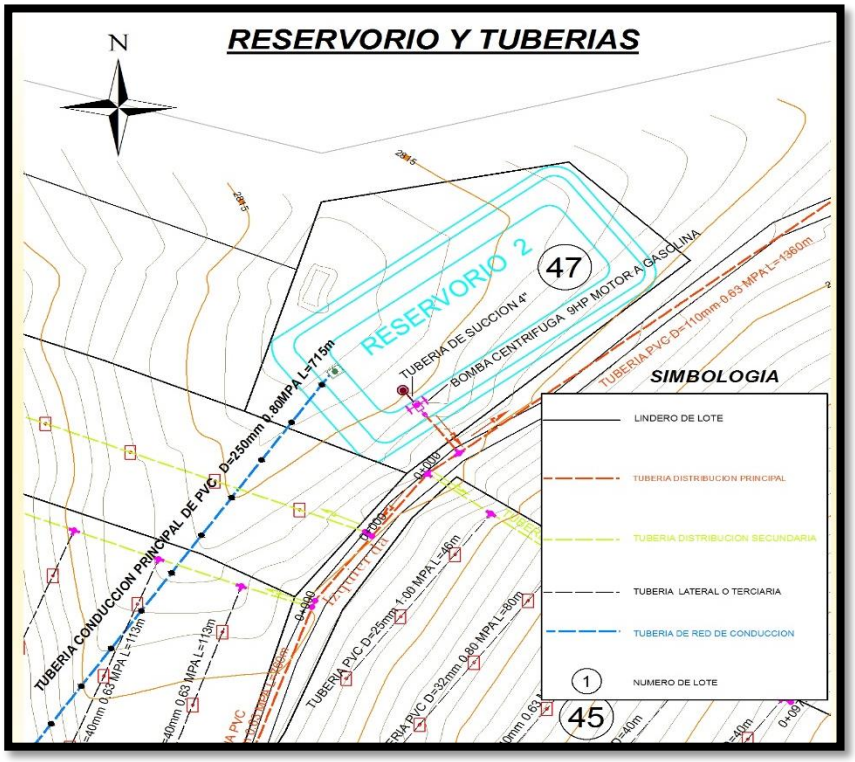


Figura 49. Esquema proyecto
Fuente: Levantamiento topográfico.

4.2.2 Trabajos topográficos y reconocimiento de la zona

Para poder realizar la implementación de un sistema de riego se tiene que conocer la zona en la cual se ejecutara el proyecto, debido a ello se realizó un reconocimiento previo del territorio, tanto en vehículo, como a pie, llegando a determinar los siguientes pasos.

El levantamiento topográfico de la zona se lo realizó con equipos de alta presión, por los que se utilizó, una estación total (SOKIA CX 105 precisión 5 segundos), y un equipo GPS Geodésico de doble frecuencia (GNSS Trimble R6 precisión +/- 4mm); equipos con los cuales se ejecutó el levantamiento de la información, catastro de la zona , perfiles longitudinales, red de distribución, brindándonos información precisa y confiable, ya que en el diseño del riego parcelario, se necesita de una buena precisión, por lo que se descartó totalmente realizar el levantamiento con un GPS navegador, debido a las precisiones que maneja un equipo de estos.

Se dejó hitos o Bm que sirven como puntos de partido para el replanteo del proyecto, cuando este vaya a ser construido, estos hitos fueron colocados en cada una de las zonas de intervención,

En el recorrido se pudo apreciar las características particulares de la zona, como su flora, su fauna, el tipo de suelo existente, el clima, el tipo de cultivo en las parcelas; perimiéndonos tomar una cantidad de información significativa sobre la línea base de la región.

Figura 50. Reconocimiento del sector en vehículo zona 2
Fuente Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015)

Figura 51. Reconocimiento del sector a pie
Fuente: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

Figura 52. Zona de riego N-2 de la comunidad La Esperanza - Garau
Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

Figura 53. GPS geodésico de doble frecuencia Gnss Trimble R6
Fuente: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

Figura 54. Estación Total Sokia Cx 105
Fuente: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

4.3 BASES DEL DISEÑO

4.3.1 Levantamiento catastral

El catastro es definido como una herramienta para procurar y garantizar la ordenación del espacio geográfico con miras al desarrollo de una sociedad, a través de la adecuada, precisa y oportuna definición de los tres aspectos más relevantes de la propiedad; descripción física, situación jurídica y valor económico.

El levantamiento catastral consta de un deslinde predial, entre colindantes, el mismo que fue indicado por cada uno de los propietarios de los predios, para poder determinar las parcelas y así realizar el diseño del sistema y así evitar problemas posteriores.

Este levantamiento se lo realizo con la ayuda de equipos de alta presión como se mencionó anteriormente, debido a que un diseño necesita de datos confiables y de óptima presión

Los comuneros de la zona a ser intervenido, nos colaboraron como cadeneros, debido al conocimiento de sus linderos y al dominio para caminar por sector, como se puede apreciar en la Figura No 56.

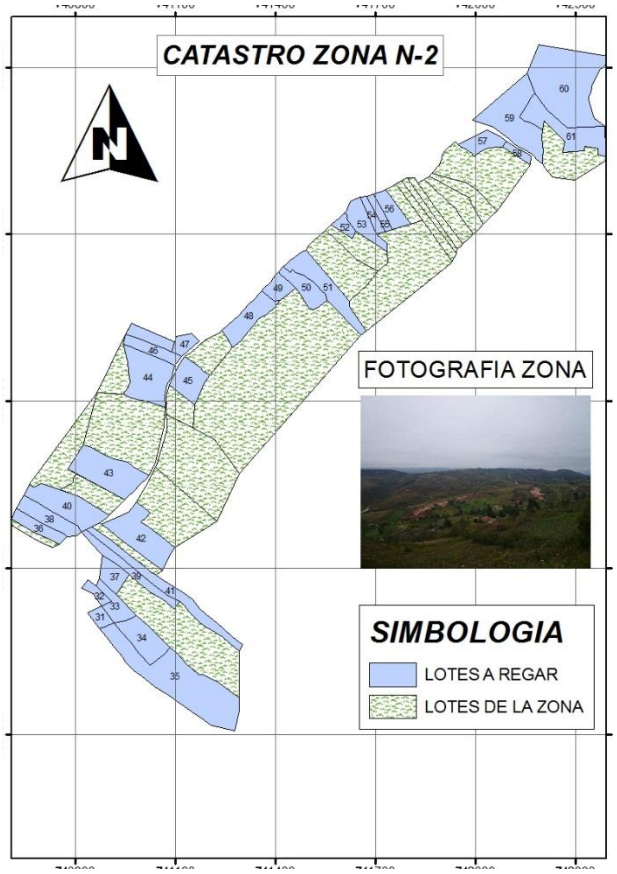


Figura 55. Área para reservorio zona n- 2
Fuente: Levantamiento topográfico de la zona No-2.

Figura 56. Colaboración de moradores de la zona
Fuente: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

4.3.2 Hidrografía

La zona del proyecto a ejecutarse carece totalmente de agua, y no existe fuente alguna cerca del área a regar, debido a ello el único cultivo es el maíz, el cual es regado por medio de agua lluvia, debido a esta situación la primera etapa del proyecto, se centra específicamente en la captación y conducción del líquido hacia la zona, desde una distancia aproximada de 3.5km, con un caudal de captación de 78 Lt/sg otorgado por la SENAGUA, trasladándolo hacia 2 reservorio ubicados en las zonas a ser regadas.

4.3.3 Caudal de riego

La comunidad la Esperanza Garau consta con un caudal establecido por la SENAGUA, el cual es de 78 Lt/s, con el que se parte en la captación; pero para la zona 2 se inicia desde un reservorio hacia las diferentes parcelas, cada una de ellas tiene un caudal individual debido a factores muy particulares como su área, topografía y tipo de cultivo,

4.4 ESTUDIOS AGRONOMICOS Y NECESIDADES DE AGUA PARA RIEGO

4.4.1 Estudio climatológico

El clima juega un papel fundamental en los cultivos ya que tiene influencia directa en la producción, tipo de cultivo, cantidad de agua, entre otros. Debido a esto es necesario realizar un estudio climatológico de la zona en la cual va actuar el proyecto.

La zona en la cual se implementara el proyecto no existe una estación climatológica o de precipitación que nos pueda brindar información de la zona, incluso ni el cantón del Sígsig posee una, debido este inconveniente, se procedió a trabajar con la estación de Climatología ubicada en Gualaceo la misma que es mantenida por el INAMHI ya que es la que mejor relación asemeja a las características pluviografícas de la zona.

Código	Nombre	Latitud	Longitud	Altura (m.s.n.m)	Tipo de Estación
M-0139	Gualaceo	2,88 S	78.78 W	2230	Climatológica

Cuadro 18. Estación climatológica disponible de influencia directa en el proyecto
Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI.

4.4.2 Precipitaciones

En los estudios climáticos se utilizan datos de observaciones que son valores aleatorios de diversos parámetros: Precipitación, temperaturas, nubosidad, evapotranspiración, entre otros, cuya variabilidad en el tiempo es grande.

Se tiene por consiguiente que recurrir a las estadísticas para realizar el análisis de éstos parámetros, a fin de alcanzar la precisión requerida. Por lo que, los estudios climáticos tienen necesariamente que apoyarse en datos que tengan series de períodos los más extensas posibles.

La recopilación de los historiales de precipitación y de los demás parámetros climáticos tanto diarios, mensuales como anuales de todas las estaciones de la zona en estudio, han sido actualizados, en base a los registros originales (anuarios meteorológicos o en formato digital) del INAMHI y de la DGAC.

La precipitación es la más importante fuente de agua en el suelo y los cultivos. La precipitación efectiva acumulada en el suelo se utiliza en la evapotranspiración de los cultivos. El déficit de precipitación determina dónde y cuándo se necesita riego.

Los aspectos considerados para la elección de estación fueron los siguientes.

- Proximidad al área de riego
- Confiabilidad y calidad de datos disponibles
- Comportamiento del pluviómetro

De un análisis de un periodo de 5 años consecutivos (2007 – 2011) en la estación de Gualaceo se ha determinado los valores de la precipitación media mensual que se presenta en el cuadro No 22 y el grafico siguiente respectivamente.

MES	PRECIPITACION (mm)
Enero	84.24
Febrero	82.08

Marzo	89.26
Abril	138.36
Mayo	86.18
Junio	64.66
Julio	47.42
Agosto	37.42
Septiembre	35.42
Octubre	87.62
Noviembre	135.80
Diciembre	90.55

Cuadro 19. Precipitaciones medias mensuales de la estación Gualaceo (mm)
Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI.

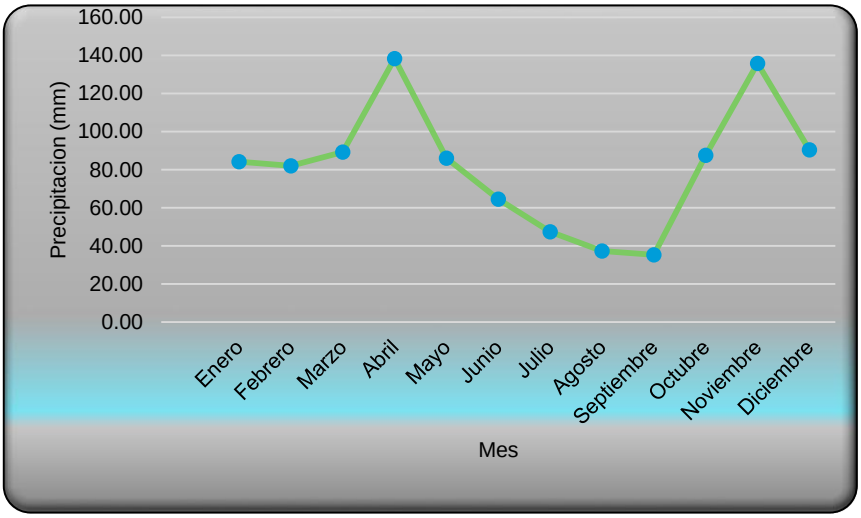


Figura 57. Pluviograma mensual para la estación de Gualaceo
Fuente: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

4.4.3 Precipitación Confiable

Es la precipitación (lluvia) que tiene una cierta probabilidad de ocurrencia basada en los análisis e historial de precipitación en un largo periodo de años. Para el desarrollo de riego y para la mayoría de las condiciones se ha determinado una probabilidad del 70% es decir que de los 10 años analizados se tendrá una precipitación mayor al valor calculado. Para algunos cultivos sensibles a la sequía, o de alto valor económico, o condiciones especiales puede ser más apropiado un mayor nivel de probabilidad.

MES	PRECIPITACION 70% (mm)
Enero	58,97
Febrero	57,46
Marzo	62,48
Abril	96,85
Mayo	60,33
Junio	45,26
Julio	33,19
Agosto	26,19
Septiembre	24,79
Octubre	61,33
Noviembre	95,06
Diciembre	63,39

Cuadro 20. Probabilidad de precipitación del 70%
Fuente: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

4.4.4 Parámetros Meteorológicos

El uso de los parámetros meteorológicos (evaporación y precipitación diaria) para el control del riego durante el período de crecimiento de los cultivos, es de gran utilidad, siempre y cuando se disponga de datos confiables de la zona, ya que mediante su implementación se pueden ajustar los requerimientos hídricos del cultivo a las condiciones climáticas imperantes, especialmente a la evaporación y precipitación.

La información tomada para este análisis fueron los registros históricos de los años 2007 a 2011 de la estación climatológica de Gualaceo perteneciente a la red implementada por el INAMHI (ver Tabla 10.1).

Partiendo de los datos históricos se pudo determinar los valores promedios mensuales, así como los valores máximos y mínimos de los parámetros influyentes para el estudio, como la temperatura, humedad relativa y velocidad del viento; en el cuadro No. 24 se presenta los valores obtenidos,

RESUMEN DE DATOS 2007-2011				
MES	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	VIENTO (m/s)
	Máxima	Mínima		
Enero	24,8	11,4	68	1,68
Febrero	24,5	11,5	71	1,69
Marzo	24,6	11,3	72	1,78
Abril	23,9	11,7	75	1,69
Mayo	23,5	11,1	73	1,60

Junio	22,7	10,4	73	1,81
Julio	22,7	9,9	71	1,64
Agosto	22,9	9,1	71	1,75
Septiembre	22,9	8,8	71	1,76
Octubre	24,7	10,6	69	1,72
Noviembre	25,1	10,3	71	1,79
Diciembre	24,4	11,0	72	1,56

Cuadro 21. Parámetros climatológicos medios mensuales
Elaboración: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

4.4.5 Requerimiento de riego

Los cultivos consumen una cantidad determinada de líquido vital para poder formar su materia verde y otra cantidad para su transpiración, a más del agua perdida por el suelo mediante la evaporación,

En resumen el suelo necesita una cantidad significativa de agua basada en los parámetro mencionados para poder tener una buena cantidad de producción, y esta cantidad de agua debe estar siempre presente en el suelo de sembrío, el mismo que debe ser dotado de agua por las precipitaciones de la zona o mediante riego como se lo realizara en este proyecto.

4.4.6 Evapotranspiración

Se llama evapotranspiración al proceso en el que los cultivos pierden humedad por medio de la evaporación directa, conjuntamente con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación, este proceso se lo expresa en milímetros por unidad de tiempo, como mm/día o mm/mes y depende directamente de los siguientes factores.

Clima

- Insolación
- Temperatura
- Viento
- Humedad Atmosférica

Cultivo

- Especie y variedad
- Intensidad y forma del cultivo
- Edad de las plantas

- **Calculo de la evapotranspiración**

Para determinar la evapotranspiración de referencia de cada mes se utilizara el software "CROPWAT" el cual nos brinda la facilidad del cálculo y su precisión es buena, este software tiene como base le ecuación de Penman Monteith el cual recomienda la FAO en la actualidad, cuando se cuenta con los Datos necesario y precisos para la ejecución del mismo; en la zona de proyecto se obtuvieron los siguientes resultados que se reportan en la siguiente Tabla

País Ecuador Estación Gualaceo

Altitud 2230 m. Latitud 2.88 °S Longitud 78.78 °W

Mes	Temp Min	Temp Max	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/día	horas	MJ/m²/día	mm/día
Enero	11.4	24.8	68	173	9.1	23.3	4.57
Febrero	11.5	24.5	71	173	8.8	23.4	4.52
Marzo	11.3	24.6	72	173	8.9	23.5	4.52
Abril	11.7	23.9	75	173	8.2	21.5	4.08
Mayo	11.1	23.5	73	173	8.3	20.2	3.84
Junio	10.4	22.7	73	173	8.2	19.3	3.59
Julio	9.9	22.7	71	173	8.5	20.0	3.72
Agosto	9.1	22.9	71	173	9.1	22.1	4.06
Septiembre	8.8	22.9	71	173	9.3	23.6	4.28
Octubre	10.6	24.7	69	173	9.3	24.0	4.60
Noviembre	10.3	25.1	71	173	9.8	24.4	4.65
Diciembre	11.0	24.4	72	173	9.1	23.0	4.37
Promedio	**10.6**	**23.9**	**71**	**173**	**8.9**	**22.4**	**4.23**

Figura 58. Datos del cálculo de la evapotranspiración de referencia (Eto) con el software CROWAT

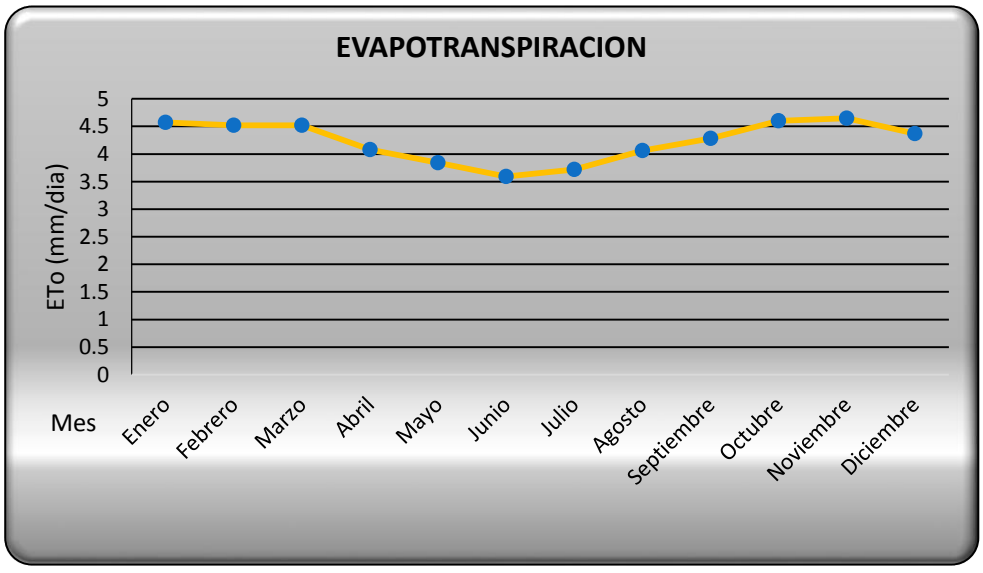


Figura 59. Evapotranspiración mensual
Fuente: Datos Obtenidos del programa cropwap.

- **Método de la Ecuación Penman Monteih**

La evapotranspiración de referencia se calculó utilizando el método de Penman Monteith, que es el método recomendado por la FAO, por ser el más exacto cuando se cuenta con todos los datos necesarios como son:

- Velocidad del viento (m/sg).
- Temperaturas máxima y mínima (°C).
- Humedad relativa (%).
- Nubosidad (%).

LA ECUACIÓN DE PENMAN-MONTEITH ES:

$$ETo = \frac{\delta}{\delta + \gamma^*} Rn + \frac{\gamma}{\delta + \gamma^*} \frac{900}{(T + 275)} U_2 (e_a - e_d)$$

Ó

$$ETo = W_{rad} Rn + W_{aero} \frac{900}{(T + 275)} U_2 (e_a - e_d)$$

Dónde:

ETo = evapotranspiración de referencia (mm/día)

Rn = radiación neta (mm/día)

T = temperatura (ºC)

U2 = velocidad del viento a 2 metros de altura (m/s)

ea = presión de saturación de vapor del aire (kPa)

e_d = presión actual de vapor (kPa)

Wrad= factor de radiación (adimensional)

Waero= factor aerodinámico (adimensional)

δ = pendiente de la curva de presión de vapor (kPa/ºC)

γ = constante psicométrica (kPa/ºC)

γ* = constante psicométrica corregida (kPa/ºC)

$$\delta = \frac{4098 e_a}{(T + 237.3)^2}$$

CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN (MJ/KG)

$$\lambda = 2.501 - (2.361 \times 10^{-3}) T$$

$$\gamma = 0.0016286 \left(\frac{P_{atm}}{\lambda} \right)$$

PRESIÓN ATMOSFÉRICA (KPA)

$$P_{atm} = 101.3 \left[\frac{293 - 0.0065 z}{293} \right]^{5.256}$$

$$\gamma^* = \gamma (1 + 0.347 U_2)$$

$$R_n = R_{ns} - R_{nl}$$

RADIACIÓN SOLAR NETA DE ONDA CORTA:

$$R_{ns} = (1-\alpha)R_s$$

α: Albedo para superficies con cobertura vegetal verde 0.25 (medio 0.23)

$$R_s = \left(a_s + \frac{n}{N} b_s\right) R_a$$

PARA CONDICIONES CLIMÁTICAS MEDIAS:

$$R_s = \left(0.25 + \frac{n}{N} 0.50\right) R_a$$

RADIACIÓN NETA DE ONDA LARGA RNL:

$$R_{nl} = \left(0.1 + 0.9\frac{n}{N}\right)\left(0.34 - 0.14\sqrt{e_d}\right)\sigma\frac{\left({T_{k,max}}^4 + {T_{k,min}}^4\right)}{2}$$

Dónde:

σ: Constante de Boltzman = 1.9838 10-9 (mm/día. K4)

Tk: temperatura absoluta (K)

$$e_d = e_{a,T}\frac{RH}{100} \quad \text{ó} \quad e_d \cong e_{a,Tdew}$$

Dónde:

Tdew: temperatura del punto de rocío

$$U_2 = \frac{4.868}{\ln(67.75z - 5.42)} U_z$$

Dónde:

z: altura a la que se mide la velocidad del viento

Uz: velocidad del viento a la altura z

4.4.7 Periodo de crecimiento

El concepto de período de crecimiento es esencial para la ZAE (*) y es una manera de incluir la estacionalidad en la evaluación de los recursos de tierras. En muchas zonas tropicales, las condiciones son demasiado secas durante parte del año para permitir el crecimiento de cultivos sin irrigación, mientras que en los climas templados la producción de los cultivos en invierno está limitada por las bajas temperaturas. El periodo de crecimiento define la época del año en la que las condiciones de humedad y temperaturas son idóneas para la producción del cultivo.

El periodo de crecimiento proporciona un marco ideal para resumir en el tiempo elementos variables del clima, que se pueden entonces comparar con los requerimientos y las respuestas estimadas de las plantas. Parámetros tales como régimen de temperatura, lluvia total, evapotranspiración e incidencia de riesgos climáticos son más relevantes si se calculan para el periodo de crecimiento, cuando pueden influir en el desarrollo del cultivo, que si se hace para la media del año completo.

El período de crecimiento cuya longitud se define como el período en días en el cual la precipitación es superior a la mitad de la evapotranspiración potencial más un período necesario para la evaporación de 100 mm de precipitación almacenada en el suelo (FAO. 1978), es decir que se agrega un período adicional en el cual se agota la humedad almacenada en el suelo hasta llegar a la capacidad de campo y que aproximadamente podría estar por el orden de los 25 días considerando una evaporación de 4 mm por día.

(*)Zonificación agro-ecológica se refiere a la división de la superficie de tierra en unidades más pequeñas, que tienen características similares relacionadas con la aptitud de tierras,) ***("Manual de la FAO 1978")***

MES	Eto (mm/mes)	ETo/2 (mm/mes)
Enero	137,1	68,55
Febrero	135,6	67,80
Marzo	135,6	67,80
Abril	122,4	61,20
Mayo	115,2	57,60
Junio	107,7	53,85
Julio	111,6	55,80
Agosto	121,8	60,90
Septiembre	128,4	64,20
Octubre	138,00	69,00
Noviembre	139,5	69,75
Diciembre	131,1	65,55

Cuadro 22. Evapotranspiración mensual
Fuente Datos Obtenidos del programa cropwap

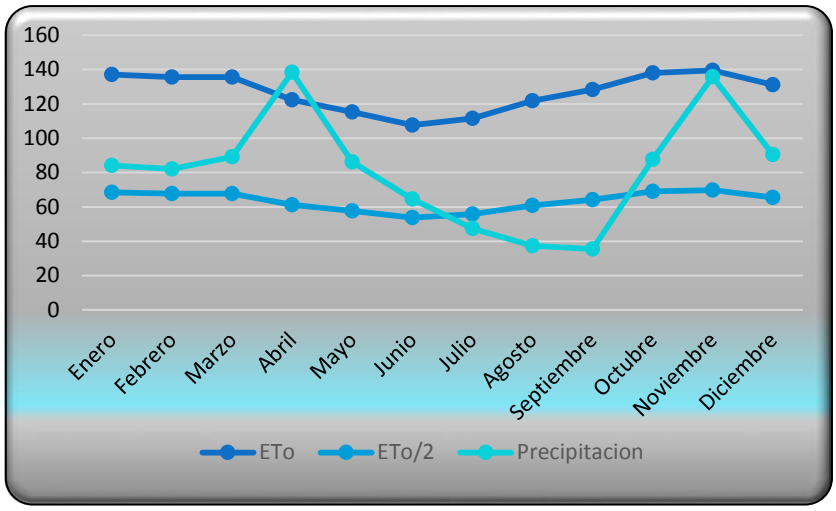


Figura 60. Longitud del periodo de crecimiento
Fuente Datos Obtenidos del programa cropwap

En el grafico aprecia una comparación de valores mensuales de ETo, ETo/2 (datos de expuesto en el cuadro N -25) y precipitación media mensual (valores que se pueden apreciar en el cuadro N-22), que proyecta como resultado un periodo de crecimiento de 9 meses en un ciclo de enero a julio y de octubre a diciembre lo que representa 270 días que de acuerdo a la metodología propuesta por la FAO el clima existente seria Trópico Moderadamente fresco de régimen húmedo.

4.4.8 Régimen de riego

Para poder determinar el régimen de riego en el área de estudio, es necesario establecer el balance de agua en el suelo para lo debemos tener en cuenta parámetros fundamentales como:

- **Necesidades**

Valora el consumo de agua por cultivo y se halla en función de los valores de evaporación y transpiración, que determinan las necesidades de líquido vital para un periodo de siembra determinado por la estimación.

- **Aporte**

Toma en cuenta el aporte principalmente de la precipitación efectiva producida hacia los cultivos

- **Aporte adicional**

Considera la entrega adicional que se requiere para poder satisfacer la necesidad de los sembríos, con la finalidad de obtener un desarrollo apropiado de los mismos.

Entonces en base a los parámetros señalados anteriormente se define la demanda de agua mediante siguiente relación:

$$\text{Demanda} = \text{Necesidades} - (\text{Aporte} + \text{Aporte adicional})$$

4.4.9 Necesidades Hídricas

Uno de los parámetros fundamentales para el estudio del proyecto es la necesidad de agua que necesitan los cultivos.

Esta se puede determinar sumando todas las necesidades de todos los cultivos existentes dentro del área de intervención limitada por el perímetro regable, esto nos dará la necesidad total de agua para el proyecto.

El desarrollo de los distintos tipos de cultivos se realiza de una forma dinámica y acorde a las condiciones de su entorno así que para establecer de forma cuantitativa las necesidades de agua de los cultivos es necesario conocer los valores por fases del ciclo de cultivo tanto para la evaporación del suelo como de transpiración que definirán el uso consuntivo.

4.4.10 Evapotranspiración de cultivos

La consecuencia de las características de las plantas o del requerimiento de líquido vital viene determinada por el coeficiente de cultivo, el mismo que representa la porción entre la evapotranspiración del cultivo y la evapotranspiración de referencia:

Etcultivo = Eto x Kc

Dónde:

Etcultivo: cantidad de agua utilizada por las plantas de acuerdo al período vegetativo en el que se encuentra

ETo: evapotranspiración potencial

Kc: coeficiente de referencia del cultivo

- **Coeficiente de cultivo (kc)**

Es un factor determinado en varios lugares del mundo, los valores del mismo son diferentes para las distintas fases de desarrollo de cada cultivo.

El factor kc se introduce con el fin de tener en cuenta los efectos de las características de los cultivos, sobre sus necesidades de agua y representar la evapotranspiración de un cultivo en condiciones óptimas para obtener resultados óptimos.

En el siguiente grafico se representa los valores de Kc en función del tiempo.

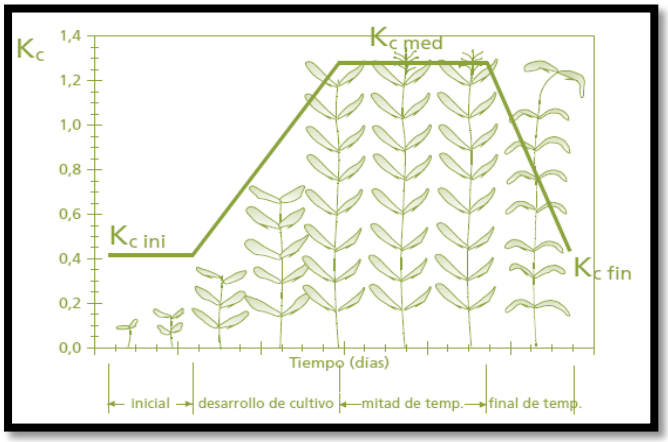


Figura 61. Curva generalizada del coeficiente de cultivo
Fuente: Estudio FAO Riego y Drenaje

Los diferentes valores de Kc para los cultivos que se producirán en la zona de proyecto se específica en el cuadro No 23.

MAIZ	Duración	kc	Profundidad de las Raíces	Nivel de agotamiento	Respuesta en el rendimiento ky	Altura del cultivo
	días	coef.	m	fracc.	coef.	m
Inicial	30	0,50	0,30	0,50	0,40	-
Desarrollo	85	0,80	-	-	0,40	-
Media	55	1,10	1,30	0,50	1,30	-
Final	40	1,00	1,30	0,80	0,50	2,00
Total	210				1,25	
HORTALIZAS	Duración	kc	Profundidad de las Raíces	Nivel de agotamiento	Respuesta en el rendimiento ky	Altura del cultivo
	días	coef.	m	fracc.	coef.	m
Inicial	15	0,75	0,25	0,30	0,80	-
Desarrollo	25	0,80	-	-	0,40	-
Media	35	1,10	0,70	0,45	1,20	-
Final	15	0,95	0,70	0,50	1,00	0,30
Total	90				1	
PASTOS	Duración	kc	Profundidad de las Raíces	Nivel de agotamiento	Respuesta en el rendimiento ky	Altura del cultivo
	días	coef.	m	fracc.	coef.	m
Inicial	140	0,85	0,80	0,50	0,80	-
Desarrollo	60	0,90	-	-	0,80	-
Media	120	0,95	0,80	0,50	0,80	-
Final	45	0,85	0,80	0,50	0,80	0,20
Total	365				0,8	

Cuadro 23. Valores de parámetros para cultivos a sembrar
Fuente: Estudio FAO Riego y Drenaje.

4.4.11. Oferta

La productividad de la zona a intervenir está en función de la disponibilidad de agua para sus cultivos, siendo prioridad la construcción del sistema tecnificado de riego.

El área total de la comunidad la Esperanza-Garau es de 150ha, de las cuales 77ha intervendrán en el proyecto, ya que mencionada área, pertenece a los usuarios con derecho de agua otorgado por la SENAGUA.

Las hectáreas restantes son terrenos pertenecientes a las personas que no forman parte de la junta de agua la Esperanza-Garau y área de terreno no factible de riego.

El diseño en la zona N-2 comprende un área aproximada de 33.88 Ha correspondientes a 30 parcelas, se realizará únicamente para este número de Ha para evitar conflictos sociales y legales. Dicho derecho se adjunta en los anexos, como respaldo legal para el diseño.

Para el proyecto de riego de la Esperanza-Garau se obtiene agua de un canal ya construido del cual se tomará un caudal de 78 l/sg para llevarlo hasta dos reservorios que tienen un área ya delimitada dentro del proyecto. No existe otra fuente en las cercanías del lugar por lo que el diseño se limitará al caudal ya establecido que no puede variar.

Figura 62. Fuente hídrica Canal Cacique Duma
Fuente: Grupo de investigación UCACUE 2015

4.4.12 Demanda

La estimación de la demanda de agua, a través de cualquier sistema de riego, depende en gran medida del conocimiento de la cantidad de agua que consumen los cultivos y del momento oportuno para aplicarla, con el objetivo de no perjudicar su rendimiento.

La cantidad de agua que las plantas transpiran es mucho mayor que la que retienen (la que usan para crecimiento y fotosíntesis).

En una parcela dada, es difícil separar la evaporación y la transpiración, cuando se habla de las necesidades de agua en los cultivos, por lo que se usa el concepto de la evapotranspiración, que es la suma de ambos procesos.

Por lo tanto, el agua evapotranspirada debe reponerse periódicamente al suelo para no dañar el potencial productivo de la planta por estrés hídrico.

En tal sentido, un parámetro importante a determinar en un proyecto de riego, es el caudal ficticio continuo (Qcr). Este caudal corresponde aquella cantidad de agua que se proporciona en forma continua cubre los requerimientos de riego en su totalidad.

La determinación del caudal característico del sistema, permite calcular cual es el requerimiento de agua neto para cualquier área del proyecto. Y se lo realizara de la siguiente manera:

$$Qreq = Qcr \times n$$

Dónde:

Qreq= Caudal neto requerido para riego (l/sg)

Qcr= Caudal ficticio continuo en (l/sg/ha)

N= Número de hectáreas a regar (ha)

- ***Población referencia***

La población de la Esperanza-Garau acentuada en la Zona 2 de riego, está formada por 44 familias, que ocupan un área de 75 hectáreas con una población total de 255 habitantes de los cuales en la figura No 63, se observan aquellos que forman parte del proyecto llamados socios y los que no intervienen llamados no socios, los mismos que más adelante podrán beneficiarse por el servicio.

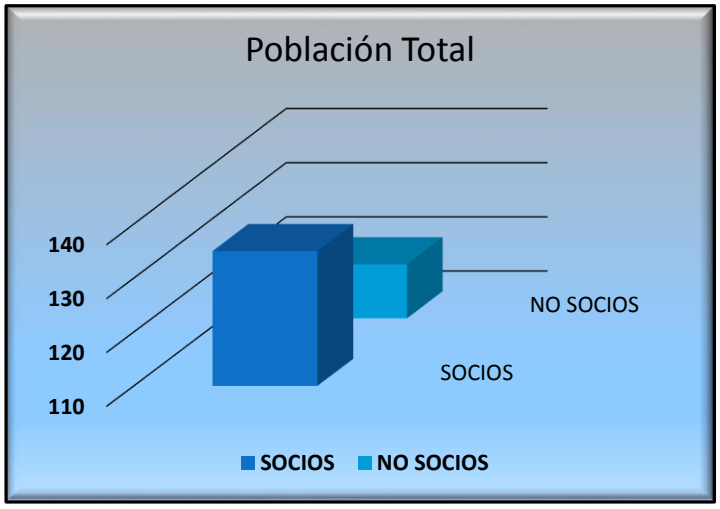


Figura 63. Socios y no socios de La Esperanza-Garau
Fuente: Encuestas a la comunidad enero 2015

- ***Población demandante potencial***

La población directamente beneficiada está formada por 22 familias pertenecientes a la junta de agua La Esperanza-Garau, cuya población se especificó en cuadro No 15.

Después de las encuestas socioeconómicas realizadas se observó que los cultivos que mayoritariamente los habitantes de la comunidad habían solicitado, una vez que el sistema de riego haya sido implementado son: el maíz, pasto y hortalizas (obsérvese en la Figura No- 48) ; para los cuales se calculó la cantidad de agua que requieren en el mes más crítico según las tablas que se muestran se obtiene una demanda de agua máxima igual a 0.39 L/sg/ha que para 25ha que será el área sembrada daría un total de 9.75L/sg el cual será cubierto por el reservorio 2 sin necesidad de utilizar otra fuente de agua o construcción de otro reservorio.

MAIZ GRANO									
MESES	**Área Plantada**	**ETo de Referencia**	**Coeficiente del cultivo**	**Requerimiento de Cultivo**	**Precipitación Total**	**Precipitación efectiva 70%**	**Requerimiento de Riego**	**Demanda de Agua**	**Demanda de Agua**
	%	**mm/mes**	**kc**	**mm/mes**	**mm/mes**	**mm/mes**	**mm/mes**	**l/s/ha**	**m³/ha**
Noviembre	45%	139,50	0,50	69,75	135,8	95,06	-25,31	0	0,00
Diciembre	45%	131,10	0,80	104,88	90,55	63,39	41,50	0,16	414,95
Enero	45%	137,10	0,80	109,68	84,24	58,97	50,71	0,20	507,12
Febrero	45%	135,60	0,80	108,48	82,08	57,46	51,02	0,20	510,24
Marzo	45%	135,60	1,10	149,16	89,26	62,48	86,68	0,33	866,78
Abril	45%	122,40	1,10	134,64	138,36	96,85	37,79	0,15	377,88
Mayo	45%	115,20	1,00	115,2	86,18	60,33	54,87	0,21	548,74
Junio	***COSECHA Y PREPARACIÓN DEL SUELO***								
Julio	45%	111,60	0,50	55,8	47,42	33,19	22,61	0,09	226,06
Agosto	45%	121,80	0,80	97,44	37,42	26,19	71,25	0,27	712,46
Septiembre	45%	128,40	0,80	102,72	35,42	24,79	77,93	0,30	779,26
Octubre	45%	138,00	0,80	110,4	87,62	61,33	49,07	0,19	490,66
						Máxima Demanda Mensual		0,33	866,78
						Total			5434,15

Cuadro 24. Cálculo del caudal requerido para el cultivo de maíz

Fuente: Información recolectada para el proyecto de riego de La Esperanza-Garau (Grupo de investigación UCACUE 2015)

HORTALIZAS									
MESES	**Área Plantada**	**ETo de Referencia**	**Coeficiente del cultivo**	**Requerimiento de Cultivo**	**Precipitación Total**	**Precipitación efectiva 70%**	**Requerimiento de Riego**	**Demanda de Agua**	**Demanda de Agua**
	%	**mm/mes**	**kc**	**mm/mes**	**mm/mes**	**mm/mes**	**mm/mes**	**l/s/ha**	**m³/ha**
Noviembre	37%	139,50	0,80	111,6	135,8	95,06	16,54	0,06	165,40
Diciembre	37%	131,10	1,05	137,655	90,55	63,39	74,27	0,29	742,70
Enero	37%	137,10	0,95	130,245	84,24	58,97	71,28	0,27	712,77
Febrero	***COSECHA Y PREPARACIÓN DEL SUELO***								
Marzo	37%	135,60	0,80	108,48	89,26	62,48	46,00	0,18	459,98
Abril	37%	122,40	1,05	128,52	138,36	96,85	31,67	0,12	316,68
Mayo	37%	115,20	0,95	109,44	86,18	60,33	49,11	0,19	491,14
Junio	***COSECHA Y PREPARACIÓN DEL SUELO***								
Julio	37%	111,60	0,80	89,28	47,42	33,19	56,09	0,22	560,86
Agosto	37%	121,80	1,05	127,89	37,42	26,19	101,70	0,39	1016,96
Septiembre	37%	128,40	0,95	121,98	35,42	24,79	97,19	0,37	971,86
Octubre	***COSECHA Y PREPARACIÓN DEL SUELO***								
						Máxima Demanda Mensual		0,39	1016,96
						Total			5438,35

Cuadro 25. Cálculo del caudal requerido para hortalizas
Fuente: Información recolectada para el proyecto de riego de La Esperanza-Garau (Grupo de investigación UCACUE 2015)

PASTOS									
MESES	**Área Plantada**	**ETo de Referencia**	**Coeficiente del cultivo**	**Requerimiento de Cultivo**	**Precipitación Total**	**Precipitación efectiva 70%**	**Requerimiento de Riego**	**Demanda de Agua**	**Demanda de Agua**
	%	**mm/mes**	**kc**	**mm/mes**	**mm/mes**	**mm/mes**	**mm/mes**	**l/s/ha**	**m³/ha**
Noviembre	18%	139,50	0,90	125,55	135,8	95,06	30,49	0	0,00
Diciembre	18%	131,10	0,90	117,99	90,55	63,39	54,61	0,21	546,05
Enero	18%	137,10	0,90	123,39	84,24	58,97	64,42	0,25	644,22
Febrero	18%	135,60	0,90	122,04	82,08	57,46	64,58	0,25	645,84
Marzo	18%	135,60	0,90	122,04	89,26	62,48	59,56	0,23	595,58
Abril	18%	122,40	0,90	110,16	138,36	96,85	13,31	0,05	133,08
Mayo	18%	115,20	0,90	103,68	86,18	60,33	43,35	0,17	433,54
Junio	18%	107,70	0,90	96,93	64,66	45,26	51,67	0,20	516,68
Julio	18%	111,60	0,90	100,44	47,42	33,19	67,25	0,26	672,46
Agosto	18%	121,80	0,90	109,62	37,42	26,19	83,43	0,32	834,26
Septiembre	18%	128,40	0,90	115,56	35,42	24,79	90,77	0,35	907,66
Octubre	18%	138,00	0,90	124,2	87,62	61,33	62,87	0,24	628,66
						Máxima Demanda Mensual		0,35	907,66
						Total			6558,03

Cuadro 26. Cálculo del caudal requerido para pasto

Fuente: Información recolectada para el proyecto de riego de La Esperanza-Garau (Grupo de investigación UCACUE 2015)

4.5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Existen varias tipos de riego, los cuales se utilizan según los factores de la zona en la cual se va a implementar el sistema, entre algunos factores podemos citar su costo, el tipo de cultivo, suelo, dotación, topografía, a continuación se presenta alternativas de riego.

- **Riego por inundación**

Es un sistema de irrigación que consiste en inundar el terreno con una capa de agua.

En este sistema el agua procede del centro de acopio que se puede denominar embalse, pantano o simplemente centro de almacenamiento, en nuestro caso el reservorio de la zona 1. De ese sitio discurre a través de grandes canales hasta llegar a los centros de distribución que van a repartir por acequias medianas y pequeñas con el fin de poder alcanzar la parcela que sea el objeto del riego. En ese lugar, el agua va a llegar por gravedad y va a inundar la zona de plantación. De esa forma, la cantidad de líquido que tendrán las plantas será exorbitante.

Ventajas:

- Ser Sumamente sencillo
- Ser fácil de establecer y poco costoso cuando se saben aprovechar las circunstancias naturales, favorables de su plantación.
- Exigir proporcionalmente una cantidad de agua poco considerable.

Desventajas:

- Deficiente uso del recurso hídrico
- Uso excesivo de mano de obra
- Riego no uniforme

El tipo más común de inundación es el riego con surcos, donde el agua se dirige o bombea hacia una serie de surcos que se inundan.

Esta tecnología requiere cierta inclinación del terreno, para que el agua pueda fluir fácilmente de un extremo a otro del surco, sin desbordarse por los lados. La misma cantidad de agua debe llegar a cada zona de los surcos. El riego por inundación requiere una gran cantidad de agua y su eficacia no es muy alta ya que la mayoría del agua no se puede extraer directamente en las raíces de las plantas. Por lo tanto se suele utilizar en zonas en que se dispone de gran cantidad de agua. Además, la zona a inundar debe ser llana, si no es el caso, la zona se allana formando terrazas, algo que podemos ver en diversas zonas del mundo. La inundación se suele utilizar en las zonas tropicales.

Además el hecho de necesitar la superficie del terreno como sistema de conducción y distribución requiere que la parcela esté nivelada. Los costos de nivelación son altos si hay gran cantidad de movimiento de tierras por lo que el riego por superficie tiende a estar limitado a tierras que tienen ya pequeñas pendientes. La nivelación puede conducir, además, a una pérdida en la capa más fértil de suelo y dejar al descubierto capas del subsuelo poco fértiles.

Figura 64. Riego por Inundación
Fuente: Catalogo Agrícola MAGAP

- **Riego por melgas**

Una melga es una franja de terreno delimitada por dos bordos paralelos a través de los cuales circula el agua de riego. Es similar al riego por inundación, pero con salida libre de agua en el extremo inferior

Desventajas:

- Requiere nivelación del suelo en el sentido del riego
- No es recomendable utilizarlo en suelos con pendiente mayor al 3%
- Para lograr una alta eficiencia se debe considerar adecuadamente: tiempo de riego, largo y ancho de la melga, caudal a emplearse y pendiente del suelo

En el riego por melgas se identifican cuatro fases:

Avance: Desde el inicio del riego hasta el frente de avance, llega al extremo de la melga

Almacenamiento: Cuando el agua llega al extremo de la melga y hasta que se corta el agua en la entrada de la melga

Consumo: Esta fase se inicia cuando se corta el agua de riego y termina cuando se infiltra toda el agua en la entrada de la melga

Recesión: Desde el momento en que se infiltra toda el agua a la entrada y hasta que desaparece toda el agua en la melga.

Figura 65. Riego por Melgas
Fuente: Catalogo Agrícola MAGAP.

- **Riego por goteo**

Funciona con goteros que humedecen la tierra alrededor de las raíces. El agua llega a los goteros por una red de tuberías, que reparte de 1 a 8 litros por hora. Con este método se proporciona el agua necesaria al suelo cercano a la planta, árbol o arbusto, que optimizan la humedad, dejando muy poco a la evaporación. Como los huecos de los goteros son pequeños, el agua debe estar sin impurezas que los tapen. Para eso hay que colocar varios filtros.

Las partes del equipo de goteo son: cabezal de control, líneas de distribución y goteros. Las tuberías para el riego por goteo son delgadas. La fuente de agua debe estar por lo menos 10 metros encima del terreno. Si no se necesita equipo de bombeo. Una sola persona puede operar este sistema. Se recomienda para cultivos que tengan buena ganancia.

Figura 66. Riego por Melgas
Fuente: Catalogo Agrícola MAGAP.

- **Riego por aspersión**

Con este método el agua se aplica al suelo en forma de lluvia utilizando unos dispositivos de emisión de agua, denominados aspersores, que generan un chorro de agua pulverizada en gotas.

El agua sale por los aspersores dotada de presión y llega hasta ellos atravesé de una red de tuberías cuya complejidad y longitud depende de la dimensión y configuración de la parcela a regar

Por lo tanto una de las características fundamentales de este sistema es que es preciso dotar al agua de presión a la entrada en la parcela de riego por medio de un sistema de bombeo o por gravedad según topografía del lugar.

La disposición de los aspersores se realiza de forma que se moje toda la superficie del suelo, de la forma más homogénea posible.

El riego por aspersión es recomendable, porque el agua va por tubería y no se desperdicia. Tiene un 85% de eficiencia. Lo que reduce la eficiencia es el viento fuerte, porque se lleva las gotas, o el mucho calor que evapora.

Figura 67. Riego Parcelario
Fuente: Catalogo Agrícola MAGAP.

4.5.1 Trazado de la red riego

Existe un amplio rango de trazados que pueden ser implementados para el proyecto de riego de la comunidad La Esperanza – Garau sin embargo en base a consideraciones tales como:

- Topografía
- Sectorización de usuarios
- Trazado de vías publicas
- Accesibilidad
- Construcción
- Manejo
- Mantenimiento
- Economía

Se ha podido determinar un trazado que presente el mejor rendimiento basado en las características técnicas y económicas, utilizando las vías públicas existentes para evitar problemas con los propietarios de predios, además siempre tomando en cuenta la presión necesaria para que el funcionamiento del sistema sea efectivo.

4.5.2 Alternativas de uso del sistema de riego

Para las alternativas del uso del sistema se han considerado las siguientes opciones de manejo:

- Sistema de riego a presión constante con funcionamiento a turnos
- Sistema de riego a presión constante con funcionamiento según la demanda

4.5.3 Sistema de riego a presión constante con funcionamiento a turnos

Este modelo de manejo se ha considerado en función del manejo tradicional que se realiza en la zona y que es familiar a los usuarios.

El diseño funciona con 3 turnos de riego (3 sectores de riego). Es decir una persona podrá regar su predio dos veces en una semana.

Un factor importante que se ha considerado, es el tratar que los caudales circulantes por cada una de las tuberías, sea los que la parcela necesite para que no haya ningún excedente ni desperdicio de agua.

En el diseño se trató de aminorar al máximo el caudal de riego, para que la tubería baje su diámetro, y economizar gastos, sin afectar la funcionalidad del sistema.

Esta alternativa de manejo requiere un control por parte de la comunidad, la implementación de válvulas de control para el manejo de los turnos, implica la necesidad de incorporar elementos de seguridad en el sistema, a fin de controlar y evitar el manipuleo arbitrario de estos accesorios, y por ende, la errónea distribución de agua.

En virtud de evitar pérdidas de agua, en esta alternativa de manejo se considera la de regar de 12 a 14 horas de las 24 horas del día, con lo que se restringe el riego nocturno.

- **Consideraciones especiales:**

VENTAJAS:

- Permite un control de pérdidas
- Requiere un bajo nivel de automatización
- Bajo mantenimiento
- Garantiza la calidad del agua
- Evita pérdidas excesivas de agua
- Costos de implementación bajos
- Bien aplicado permite el ahorro de agua.
- Cubre la parcela de la manera más efectiva.

DESVENTAJAS:

- Requiere una capacitación para manejo
- Para realizar el riego por gravedad se requiere rompe presiones
- Requiere el manejo diario de válvulas
- Necesita un control de ingreso de agua al sistema (derivación)

- Tiempo de aplicación limitado por los turnos
- Se debe regir a horarios de riego preestablecidos
- Su implementación debe ser total y no por partes
- Requiere un control de fugas
- Requiere la distribución total del caudal de demanda desde los reservorios

4.5.4 Sistema de riego presión constante con funcionamiento según la demanda.

Esta alternativa de diseño permite una independencia muy elevada del agricultor. Presenta la ventaja de permitir al agricultor la utilización de agua en el momento que desee. Esta opción, requiere que el sistema trabaje totalmente a presión,

Su implementación requiere una capacitación adecuada de los agricultores en el aspecto de las necesidades de agua de las plantas.

Al disponer de agua continuamente, si no existe un criterio de conservación del recurso, puede provocarse el riego excesivo (regar día y noche); sin embargo, si se posee un adecuado conocimiento de los requerimientos de cada cultivo, y con una adecuada implementación de un sistema de riego en parcela, el proceso de riego puede simplificarse en gran medida, lo que conlleva a la mayor disponibilidad de tiempo del agricultor y consecuentemente la posibilidad de mayores de ingresos.

- **Consideraciones especiales:**

VENTAJAS:

- Garantiza la calidad del agua
- Bajo mantenimiento
- No requiere el manejo diario de válvulas
- Bien aplicado permite el ahorro de agua
- Facilita el riego nocturno
- Permite un control de pérdidas
- Disponibilidad de agua continua
- Requiere un bajo nivel de automatización
- Permite control de heladas

DESVENTAJAS

- Requiere la presurización total del sistema de riego.
- Para realizar el riego por gravedad se requiere rompe presiones
- No recomendado para topografías con altas pendientes
- Requiere una capacitación para manejo
- Un mal manejo, puede producir excesos de riego
- Necesita un control de ingreso de agua al sistema (derivación)
- Posibilidad de enfermedades
- Requiere la adecuación obligada de la conducción
- Su implementación debe ser total y no por partes
- Requiere la conducción total del caudal de demanda desde los reservorios.
- Requiere un control de fugas.

4.5.5 Selección de la alternativa optima

Realizando un análisis de las alternativas mencionadas se puede observar que no hay una diferencia significativa, sin embargo un aspecto importante a considerar es el aspecto económico ya que si se utiliza la opción de funcionamiento a la demanda, los diámetros de las tuberías del sistema se elevan considerablemente, lo que generaría un mayor gasto

Al ser un parámetro fundamental para el funcionamiento del sistema, la disponibilidad de agua en las fuentes, su conservación y regulación, en base a lo manifestado, la alternativa más idónea escogida para el manejo del sistema corresponde a la del *sistema de riego a presión constante con el funcionando a turnos.*

4.5.6 Elección del tipo de riego

Anteriormente se había mencionado que el sistema de riego seria presión constante y se optó por elegir el método de aspersión en el cual el líquido vital es distribuido a través de aspersores, los cuales producen gotas de agua de diferentes tamaños, imitando una precipitación natural

(Factores que se deben considerar para seleccionar el sistema de riego más adecuado). (Manual de riego FAO).

Para la elección del sistema de riego se tomaron en cuenta los siguientes fundamentos:

- Se adapta mejor a aquellos cultivos que ocupan toda el área del terreno o que poseen espaciamiento pequeño, cuyos sistemas radiculares ocupan todo el volumen de suelo sembrado.
- Los terrenos a ser regados cuentan con pendientes que posibilitaran el correcto funcionamiento de los aspersores.
- Se utiliza menos cantidad de agua que otros tipos de riego como por ejemplo el de inundación.
- Tiene una eficiencia de aplicación alta que oscila entre 80 – 85%.
- El mayor uso de mano de obra está en la operación del sistema y, más específicamente, en la rotación de los equipos en el terreno en cada turno de riego. En todo caso, esta labor es menos ardua que la requerida para el manejo de los sistemas de inundación, principalmente por surcos.
- Similar al anterior, es fácilmente comprensible y aceptado por los productores porque imita la lluvia y se aproxima al concepto de "echar agua al suelo". La operación no es difícil: requiere de cierta mano de obra para rotar los equipos y controlar el funcionamiento de la tubería y aspersores.

4.6 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO

Tras finalizar las etapas anteriormente descritas, las mismas que sirvieron para poder obtener la información necesaria para el poder realizar el diseño de Riego, el cual tiene como principio fundamental en garantizar el suministro de agua para cada parcela, en condiciones de demanda máxima

El sistema de riego tiene como objetivo principal obtener el desarrollo de los cultivos y potenciar su rendimiento

El diseño del sistema de riego parcelario para la zona No – 2 será dividido en dos etapas:

- Diseño Agronómico
- Diseño Hidráulico.

4.6.1 Diseño agronómico

El diseño agronómico representa la primera fase del procedimiento de diseño de cualquier tipo de riego, con el que se determina la cantidad de agua que ha de transportar la instalación, correspondiente a las necesidades brutas de riego en las épocas de máxima necesidad. Es una parte importante en un proyecto de riego ya que si se cometen errores en los cálculos del diseño agronómico repercutirán posteriormente en el diseño hidráulico.

En el diseño agronómico se deberán determinar los siguientes parámetros:

- **Lamina almacenable de agua del suelo (LAA)**

Es aquella cantidad o capa de agua que se encuentra en contacto directo con las raíces, esta lámina de agua está dada de acuerdos a las características del suelo de la zona de riego, que determinan su capacidad de almacenamiento, hasta la profundidad radicular de las plantas.

La lámina almacenable de agua viene determinada por la siguiente expresión:

$$LAA = \frac{CC - PMP}{100} * \frac{da}{dw} * PR$$

Dónde:

LAA = Lamina almacenable de agua en el suelo (mm)
CC = Capacidad de campo (%)
PMP = Punto de marchitez permanente (%)
da = Densidad aparente del suelo (gr/cm³)
dw = Densidad del agua (gr/cm³)
PR = Profundidad radicular del cultivo (mm)

- **Criterio de riego (CR)**

Es el porcentaje de la lámina almacenable de agua que se permite agotar antes de aplicar el riego.

Este depende de la sensibilidad del cultivo al estrés hídrico y de su valor económico.

Para el presente proyecto se tomaran los valores recomendados por *Leonardo Gaete Vergara* en su libro Manual de Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado el cual nos dice que para cultivos de raíces profundas se tome un valor de 60% y para cultivos superficiales un valor de 40%.

➢ Lamina neta (Ln)

Hace referencia a la cantidad de agua que se aplica por unidad de superficie durante el periodo de riego, y se determina de la siguiente manera:

$$Ln = LAA * CR$$

Dónde:

Ln = Lamina neta (mm)
LAA = Lamina almacenable de agua en el suelo (mm)
CR = Criterio de riego (0.40 – 0.60)

➢ Frecuencia de riego máxima (Fr)

Es valor entre máximo entre 2 periodos de riegos seguidos, en donde se toma en cuenta la cantidad de la lámina neta y el valor de la evapotranspiración del cultivo, para un periodo máximo de demanda

La frecuencia de riego máxima se calculara mediante la siguiente expresión:

$$Fr = \frac{Ln}{Etc}$$

Dónde:

Fr = Frecuencia de riego máxima (días)
Ln = Lamina neta (mm)
Etc = Evapotranspiración de cultivo en demanda máxima (mm/día)

➢ Lamina bruta (Lb)

Se llama Lamina Bruta a la cantidad total de agua que se aplica, cuando se toma en consideración la eficiencia de aplicación (tabla No 27) y su valor se determina por medio de la siguiente expresión:

$$Lb = \frac{Ln}{Ea}$$

Dónde:

Lb = Lamina bruta (mm)
Ln = Lamina neta (mm)
Ea = Eficiencia de aplicación

Riego por surcos	0,50-0,70
Riego por fajas	0,60-0,75
Riego por inundación	0,60-0,80

Riego por inundación permanente	0,30-0,40
Riego por aspersión	0,65-0,85
Riego por goteo	0,75-0,90

Cuadro 27. Eficiencia de aplicación del agua para diferentes tipos de riego
Fuente: Guía de diseño de proyectos de riego. MAGAP 2015.

En la siguiente tabla se puede apreciar los valores de todos los parámetros de riego, obtenidos para los diferentes tipos de cultivos a producirse en la zona de riego No-2 de la comunidad:

DISENO AGRONOMICO		
DATOS PLANTEADOS		
Tipo de cultivo:	HORTALIZAS	
Textura de terreno:	Arcillo limoso	
Tipo de riego:	Aspersión	
Capacidad de campo (CC):	30	%
Punto de marchitez permanente (PMP):	17	%
Densidad aparente del terreno (da):	1.25	gr/cm3
Profundidad radicular (PR):	0.45	m
Criterio de riego (CR):	40	%
Evapotranspiración del cultivo critico (Etc):	4.59	mm/día
Eficiencia de aplicación (Ea):	80	%
CALCULO DE PARMETROS DE RIEGO		
Lamina almacenable de agua en suelo (LAA):	73.13	mm
Lamina neta (Ln):	29.25	mm
Frecuencia de riego máxima (Frmax)	6.37	día
Frecuencia de riego asumida:	6.00	día
Lamina neta corregida:	27.54	mm
Lamina bruta (Lb):	34.43	mm

Cuadro 28. Eficiencia de aplicación del agua para hortalizas
Fuente: Datos Obtenidos en campo y diseño del sistema

DISENO AGRONOMICO - DATOS PLANTEADOS		
Tipo de cultivo:	MAIZ	
Textura de terreno:	Arcillo limoso	
Tipo de riego:	Aspersión	
Capacidad de campo (CC):	30	%
Punto de marchitez permanente (PMP):	17	%
Densidad aparente del terreno (da):	1.25	gr/cm3
Profundidad radicular (PR):	0.75	m
Criterio de riego (CR):	50	%
Evapotranspiración del cultivo critico (Etc):	4.97	mm/día
Eficiencia de aplicación (Ea):	80	%
CALCULO DE PARMETROS DE RIEGO		
Lamina almacenable de agua en suelo (LAA):	121.88	mm
Lamina neta (Ln):	60.94	mm
Frecuencia de riego máxima (Frmax)	12.26	día
Frecuencia de riego asumida:	12.00	días
Lamina neta corregida:	59.64	mm
Lamina bruta (Lb):	74.55	mm

Cuadro 29. Eficiencia de aplicación del agua para maíz
Fuente: Datos Obtenidos en campo y diseño del sistema

DISENO AGRONOMICO - DATOS PLANTEADOS		
Tipo de cultivo:	PASTO	
Textura de terreno:	Arcillo limoso	
Tipo de riego:	Aspersión	
Capacidad de campo (CC):	30	%
Punto de marchitez permanente (PMP):	17	%
Densidad aparente del terreno (da):	1.25	gr/cm3
Profundidad radicular (PR):	0.60	m
Criterio de riego (CR):	50	%
Evapotranspiración del cultivo critico (Etc):	4.19	mm/día
Eficiencia de aplicación (Ea):	80	%
CALCULO DE PARMETROS DE RIEGO		
Lamina almacenable de agua en suelo (LAA):	97.50	mm
Lamina neta (Ln):	48.75	mm
Frecuencia de riego máxima (Frmax)	11.63	día
Frecuencia de riego asumida:	11.00	días
Lamina neta corregida:	46.09	mm
Lamina bruta (Lb):	57.61	mm

Cuadro 30. Eficiencia de aplicación del agua para maíz
Fuente: Datos Obtenidos en campo y diseño del sistema.

➢ Selección del tipo de aspersor

En la actualidad existe un buen porcentaje de aspersores en el mercado para su uso en la agricultura son giratorios; ya se por efecto del impacto, por acción de un chorro de agua sobre una rueda dentada o por reacción.

El giro puede ser 360° o parcial y los aspersores pueden tener una o dos boquillas o toberas.

Existe una gran variedad de modelos de aspersores, en cuanto a características, tamaño, forma y presión de trabajo, diferenciándose en la intensidad de lluvia, radio de alcance del chorro y distribución de la lluvia.

Los aspersores para el sistema de diseñado fueron 3 tipos debido a sus características particulares, como, la presión que

El aspersor es el componente del sistema que aplica el agua al suelo. El tamaño del área mojada de un aspersor es función de la presión de trabajo del mismo, del tipo de aspersor y del diámetro y ángulo de las boquillas; Para el diseño del sistema de riego se eligieron 3 tipos de aspersores que deberán acomodarse a los diferentes tipos de cultivo y serán los siguientes:

➢ ASPERSORES PARA CULTIVOS DE HORTALIZAS:

ASPERSOR 427 B PC RM

➢ Características del aspersor

Aplicaciones principales: De ½", montado en elevación, ideal para jardines domiciliarios y parques públicos de menor tamaño, suministrado también sobre bases de púas metálicas hincables en tierra, o sobre bases deslizables.

Mecanismo de diseño único que provee una amplia variedad de presiones de funcionamiento,

Construcción en material plástico de alto impacto de gran duración.

Deflector de una sola pieza y ocho posiciones diferentes que ajusta la longitud y altura de chorro y la densidad de rociado para una distribución pareja de agua

Mecanismo de círculo completo o parcial sin resortes.

Espaciamiento entre rociadores es hasta 14m

Figura 68. Aspersor 427 B PC RM
Fuente: Catalogo de Riego MAGAP.

PRESION (PSI)	CAUDAL (GPM)	DIAMETRO (m)
15	1.8	20
30	2.5	23
40	3.05	24
55	3.5	26

Cuadro 31. Datos técnicos del aspersor
Fuente: Catalogo de Riego MAGAP.

ASPERSOR XCEL WOBBER

- Características del aspersor

El aspersor con su nuevo diseño de balanceo mucho más suave, que maximiza el área de cobertura proporcionando una notable uniformidad.

Mayor diámetro a bajas presiones, con menos pérdida de evaporación.

De construcción fuerte y de gran durabilidad.

Reduce la perdida de agua con una aplicación inmediata parecida a la precipitación natural.

Figura 69. Aspersor XCEL WOBBER
Fuente: Catalogo de Riego MAGAP.

Especificación de funcionamiento para diámetro de boquilla ½ "(Gold)

PRESION (PSI)	CAUDAL (GPM)	DIAMETRO (m)
10	0.78	10.38
15	0.95	12.05
20	1.10	12.97
25	1.35	13.43
30	1.35	13.43

Cuadro 32. Datos técnicos del aspersor
Fuente: Catalogo de Riego MAGAP.

- ASPERSOR QUE SERA UTILIZADO PARA CULTIVOS DE MAIZ Y PASTO:

NAAN 435

- Características del aspersor

Aspersor de círculo completo y con posibilidad de riego sectorizado.

Amplio rango de presión de funcionamiento

Deflector de chorro ajustable a 8 posiciones

Conexión 1/2"

Rosca Macho

Figura 70. Aspersor NAAN 435
Fuente: Catalogo de Riego MAGAP

Especificación de funcionamiento para diámetro de boquilla 4mm

PRESION (atm)	CAUDAL (m^3/h)	DIAMETRO (m)
1	0.60	21
2	0.85	26
3	1.03	28
4	1.18	29

Cuadro 33. Datos técnicos del aspersor
Fuente: Catalogo de Riego MAGAP

➢ Separación entre aspersores y laterales

La separación entre aspersores y redes terciarias o laterales están en función de obtener una uniformidad de riego adecuada. El viento modifica el comportamiento del regado además la separación de los aspersores no debe ser mayor a la de los laterales. La separación entre laterales y aspersores se determinara a través de las expresiones:

$$Sa = ka * Dm$$
$$Sl = kl * Dm$$

Dónde:

Sa = Separación de aspersores (m)
Sl = Separación de laterales (m)
Dm = Diámetro mojado (m)

Los valores de ka y kl están en función del viento pero para economizar el número de aspersores se tomara un valor de 0.80 para los dos casos.

➢ Intensidad de aplicación de agua

La intensidad de aplicación de agua llamada también pluviosidad, es un parámetro importante a considerar en el diseño de riego por aspersión.

En la práctica la intensidad de aplicación deberá ser menor a la infiltración básica del suelo, esto con el fin de evitar el escurrimiento y encharcamiento del agua de riego sobre la superficie del terreno, se determina mediante la siguiente expresión:

$$Pv = \frac{Qa}{Sa * Sl} * 3600$$

Dónde:

Pv = Pluviosidad o intensidad de aplicación de agua (mm/h)
Qa = Caudal del aspersor (l/sg)
Sa = Separación de aspersores (m)
Sl = Separación de laterales (m)

➢ Tiempo de aplicación de riego por día

Es el tiempo que deberá permanecer cada lateral regando en su posición y se calculara según la siguiente ecuación:

$$Tr = \frac{Lb}{Pv}$$

Dónde:

Tr = Tiempo de aplicación de riego (horas)
Lb = Lamina bruta de riego (mm/día)
Pv = Pluviosidad (mm/hora)

➢ Numero de posiciones laterales por día

Es el número de posiciones que una lateral puede regar durante el día en función del tiempo de riego requerido y el tiempo total disponible diariamente para la operación del sistema de riego que en nuestro caso será de 12 a 14 horas para evitar el riego nocturno.

En el siguiente cuadro se puede apreciar las características de operación del sistema de riego por parcela para los tipos de cultivos:

CARACTERISTICAS	Tipo de cultivo		
	Hortalizas	**Maíz**	**Pasto**
Tipo de sistema:	Semifijo	Semifijo	Semifijo
Lamina bruta total (mm):	34.43	74.55	57.61
Lamina bruta de riego (mm/día):	17.21	18.64	14.40
Velocidad de infiltración (mm/h):	6.00	6.00	6.00
Tipo de aspersor:	Nann-427 / Xcell wobbler	Naan-435	Naan-435
Separación de aspersores (m):	17.00	17.00	17.00
Separación de laterales (m):	17.00	17.00	17.00
Pluviosidad (mm/h):	2.60	2.10	2.10
Tiempo de operación del sistema:	14.00	14.00	12.00
Tempo de riego (Tr):	7.00	7.00	6.00
Numero de posiciones x día:	2.00	2.00	2.00

Cuadro 34. Características de operación por cultivo
Elaboración: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

4.6.2 Diseño hidráulico del sistema

Con el diseño hidráulico se determinan los componentes, dimensiones de la red y funcionamiento de la instalación de riego, y accesorio de tal manera que se puedan aplicar las necesidades de agua al cultivo en el tiempo que se haya establecido, teniendo en cuenta el diseño agronómico previamente realizado.

➢ Conducción principal del sistema de distribución o red principal

En sistema de riego por aspersión las tuberías principales varían desde las líneas portátiles hasta complicadas redes de líneas principales en sistemas grandes.

La función primordial de las líneas principales es llevar el gasto de agua suficiente a todas las secciones del área del proyecto, llevar la presión necesaria, para hacer funcionar todas las líneas laterales en condiciones de máximo consumo. El serio problema de diseño es seleccionar los diámetros de la tubería con los cuales la operación resulte económica.

Las tuberías principales llevan agua a los diferentes puntos del terreno para alimentar secundarias, formando una verdadera red y su diseño depende de la secuencia de operaciones de las diferentes secundarias que componen el sistema es decir los turnos que tendrán de riego y de los caudales a transportar.

En la siguiente tabla se puede apreciar los caudales y los turnos que gozarán cada socio en su terreno, los días de cada turno quedaran a consideración por la comunidad.

N° DE LOTE	CAUDAL ASIGNADO (Lt/sg)	TURNO ASIGNADO (Día/semana)
31	0.51	Primer Turno
32	0.36	Primer Turno
33	1.26	Primer Turno
34	2.72	Primer Turno
35	4.42	Primer Turno
36	0.85	Primer Turno
37	0.72	Segundo Turno
38	1.62	Segundo Turno
39	1.36	Segundo Turno
40	3.00	Tercer Turno
41	1.45	Segundo Turno
42	3.97	Segundo Turno
43	3.40	Tercer Turno
44	3.87	Tercer Turno
45	1.84	Segundo Turno
46	0.85	Tercer Turno
48	2.32	Tercer Turno
49	1.02	Tercer Turno
50	1.21	Tercer Turno
51	1.70	Tercer Turno
52	0.70	Segundo Turno
53	1.50	Segundo Turno
54	0.58	Segundo Turno
55	0.68	Segundo Turno
56	1.19	Segundo Turno
57	1.91	Segundo Turno
58	0.51	Segundo Turno
59	5.08	Primer Turno
60	1.40	Primer Turno
61	0.87	Primer Turno
total:	**52.87**	

Cuadro 35. Usuarios, caudal asignado, turno de riego, zona No- 2
Fuente: Diseño de sistema de riego parcelario zona No -2.

Estos Datos sirvieron como base para poder realizar el cálculo de la línea de distribución principal para la situación o día más desfavorable, es decir cuando se requiera mayor caudal.

Para la elección del diámetro óptimo para la tubería se utilizó el criterio de la velocidad permisible que establece una velocidad limite mínima y máxima en un intervalo de 0.60 – 2.25 m/s.

Por debajo del primer valor los diámetros son excesivos y la tubería resulta costosa.

Para las velocidades superiores a 2.25 m/s las pérdidas de carga adquieren valores muy elevados por lo que se recomienda no sobrepasar el valor de 1.5 m/s.

El tipo de tubería de la red principal será PVC y las perdidas por fricción serán calculadas con la ecuación de Hazzen – Williams.

Las perdidas menores o por accesorios serán consideradas despreciables por ser una red de distribución relativamente larga.

➢ Determinación de los requerimientos de impulsión

Para determinar la dimensión de la unidad de bombeo es necesario conocer las condiciones máximas de operación a saber: el caudal y la carga dinámica total.

Para conocer el caudal total del sistema es necesario saber el caudal total absorbido por los aspersores en el turno de mayor demanda, en nuestro caso el caudal requerido a ser impulsado es de 18.31 Lt/sg como se puede observar en el anexo 3 para la línea principal de distribución.

La presión requerida de funcionamiento del equipo de bombeo será equivalente a la suma de:

- Perdidas de carga primaria producidas en la línea principal
- Perdidas de carga secundaria producida por accesorios en la línea de succión e impulsión
- Perdidas de carga por filtros, aparatos de control, etc.
- Diferencia de cotas entre la superficie del reservorio y el terreno más desfavorable a ser regado
- La presión de funcionamiento de los aspersores

$$Pr = Jtotal + (Ht - Hr) + Pa$$

Dónde:

Pr = Presión requerida (mca)

Jtotal = Perdidas por primarias y secundarias (mca)

Ht = Cota del terreno más desfavorable (msnm)

Hr = Cota de la superficie del reservorio (msnm)

Pa = Presión de funcionamiento del aspersor (mca)

El caso más desfavorable en nuestro diseño será el lote 45 para el cual se diseñara el equipo de bombeo ya que la diferencia de cotas con el reservorio es mínima lo cual impedirá el uso de aspersores.

Para el cálculo de las perdidas primarias o perdidas por fricción de la línea de impulsión o red primaria y la línea de succión se utilizara la ecuación de Hazzen – Williams indicada en capítulos anteriores.

Para el cálculo de las perdidas secundarias o por accesorios se utilizara la ecuación:

$$hs = k * \frac{v^2}{2g}$$

Dónde:

hs = Perdidas secundarias por accesorios (m)

k = Coeficiente que depende del tipo de accesorio en la tubería

v = Velocidad de circulación del agua (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

Pieza y Pérdida	K
Ampliación gradual	0.30*
Boquillas	2,75
Compuerta, abierta	1,00
Controlador de caudal	2,50
Codo de 90°	0,90
codo de 45°	0,40
Rejilla	0,75
Curva de 90°	0,40
Curva de 45°	0,20
Curva de 22°30'	0,10
Entrada normal en tubo	0,50
Entrada de borda	1,00
Existencia de pequeñas derivaciones	0,03
Confluencia	0,40
Medidor Venturi	2.50**
Reducción gradual	0.15*
Válvula de ángulo, abierto	5,00
Válvula compuerta, abierto	0,20
Válvula tipo globo, abierto	10,00
Salida de tubo	1,00
T, pasaje directo	0,60
T, salida de lado	1,30
T, salida bilateral	1,80
Válvula de pie	1,75
Válvula de retención	2,50
Velocidad	1,00

* Con base en la velocidad mayor (sección menor)
** Relativa a la velocidad en la tubería

Cuadro 36. Valores de k para diferentes accesorios
Fuente: Manual de Riego MAGAP

A continuación se presentan los requerimientos necesarios de presión para el equipo de bombeo:

EQUIPO DE BOMEO		
PERDIDAS POR FRICCION		
Caudal de succión e impulsión (Q):	18.31	Lt/s
Longitud de tubería principal (Lp):	67	m
Longitud de tubería succión (Ls):	6	m
Diámetro interno de tubería principal:	104.60	mm
Diámetro interno de tubería succión:	104.60	mm
Coeficiente de Hazzen Williams (C):	150.00	PVC
Perdidas por fricción en principal (hfp):	2.44	m
Perdidas por fricción en succión (hfs):	0.22	m
ACCESORIOS EN LINEA DE IMPULSION Y SUCCION		
Codo PVC 90° d=110 mm	3.00	u
Válvula de cierre	2.00	u
Filtro de malla 4"	1.00	u
PERDIDAS POR ACCESORIOS		
Velocidad de circulación del agua (v):	1.28	m/s
Aceleración de la gravedad (g):	9.80	m/s²
Coeficiente de Codo 90° (k):	0.90	
Coeficiente de válvula (k):	2.50	
Pérdida total por filtro de malla :	0.70	m
Pérdida total por accesorios (hs)	1.34	m
PRESION REQUERIDA POR EQUIPO DE BOMBEO		
Cota de superficie de reservorio (Ht):	2814.15	msnm
Cota de terreno critico (Ht):	2815.00	msnm
Presión de funcionamiento del aspersor (Pa):	10.00	mca
Pérdidas totales (ht):	4.01	m
Presión requerida (Pr):	14.86	mca

Cuadro 37. Especificaciones equipo de bombeo
Fuente: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

➢ Calculo de la potencia de la bomba

La potencia requerida para que el sistema de riego opere eficientemente depende del caudal y de la presión requerida calculándose con la ecuación:

$$Pb = \frac{Qt * Pr}{76 * n}$$

Dónde:

Pb = Potencia de la bomba (HP)

Qt = Caudal de bombeo (Lt/s)

Pr = Presión requerida (mca)

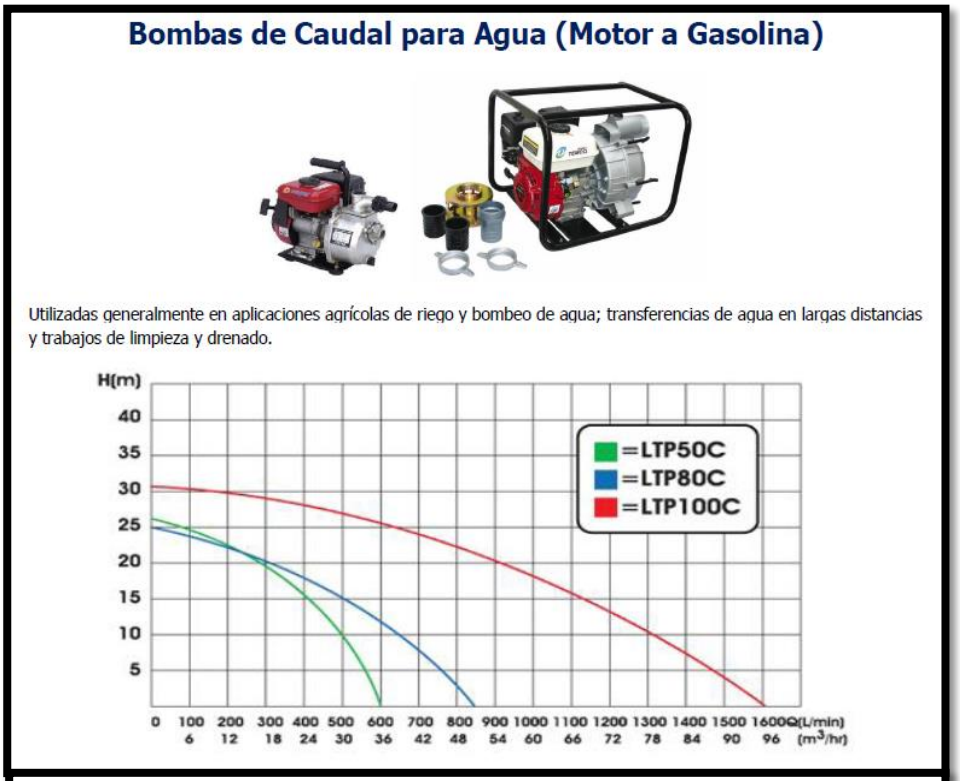
N = Rendimiento de la bomba por efectos de transmisión de potencia (70% para bombas centrifugas)

Realizando el cálculo para un caudal de 25.98 Lt/s y una presión necesaria de 15.44 mca se obtuvo como resultado que se necesitara una bomba con una potencia mínima de 7.54 HP.

➢ Elección del equipo de bombeo

En base a los criterios expuestos anteriormente el modelo de bomba que satisface los requerimientos de trabajo del sistema será el siguiente:

Eligiendo el modelo LTP 100C de 9 HP de potencia, que de acuerdo a la gráfica de altura vs caudal cumple con las condiciones necesarias.



Modelo	HP	KW	R.P.M.	Q (max) (m^3 / hr)	H (max) (m)	Succión (m)	Diamet. Ent. - Sal.	Pres. Max. PSI / BAR
LTP25A	2.6	1.9	3000-3600	8	20	8	1" X 1"	28.4 / 1.9
LTP50C	5.5	4.1	3000-3600	36	26	8	2" X 2"	36.9 / 2.5
LTP80C	6.5	4.8	3000-3600	50	25	8	3" X 3"	35.5 / 2.4
LTP100C	9	6.8	3000-3600	96	31	8	4" X 4"	44 / 3

* Los valores de presión son aproximados.
* Ruedas y haladeras solo disponibles para LTP100C.

Figura 71. Valores de k para diferentes accesorios
Fuente. Manual de riego MAGAP.

➢ Red secundaria

La línea secundaria es la encargada de distribuir el agua uniformemente a un número establecido de líneas terciarias o laterales de riego. El material de la tubería terciaria será de PVC con diámetros variables de 25 a 90 mm.

Las pérdidas de carga por fricción en la tubería secundaria se calcularan como una tubería sin salidas múltiples a través de la fórmula de Hazzen – Williams:

$$hf = 10.643 * \frac{L * Q^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Dónde:

hf = Pérdidas por fricción en la tubería secundaria (m)

L = Longitud de tubería (m)

Q = Caudal de la tubería secundaria (m^3/s)

C = Coeficiente de Hazzen – Williams (150 para tuberías de PVC)

D = Diámetro interno de la tubería (m)

El caudal de la tubería secundaria se calculara tomando en consideración el número de laterales que vayan a funcionar simultáneamente durante una postura en cada turno de riego.

Ya que el sistema está diseñado para dos posturas en un turno de riego se deberán considerar el funcionamiento simultáneo de la mitad de laterales en cada terreno es decir:

$$\mathrm{Qs} = \mathrm{Ql} * \frac{\mathrm{Nl}}{2}$$

Dónde:

Qs = Caudal de la tubería secundaria (L/s)

Ql = Caudal de la tubería lateral (L/s)

Nl = Numero de laterales de la parcela

➢ Tanques rompe presión

El tanque rompe presión es una estructura hidráulica, que reduce la presión para no exceder la máxima presión de trabajo de la tubería escogida.

En la línea de distribución tendrá la finalidad de reducir la presión en los predios que se encuentran con diferencias de altura demasiado elevadas con respecto al reservorio logrando que se pueda regar mayor área de terrenos, ya que los aspersores solo podrán soportar 40 mca.

En la siguiente tabla se adjuntan la ubicación de los tanques rompe presión en la red de distribución en la zona No 2 de riego:

Tanque	Coordenadas		Cota msnm	Diámetro mm
	E	N		
Rompe presión	741951.0743	9664791.569	2761.9953	32
Rompe presión	742023.2415	9664829.9974	2753.052	32

Cuadro 38. Ubicación de Tanque Rompe presión, Zona 2
Fuente: levantamiento topográfico realizado por el grupo de investigación

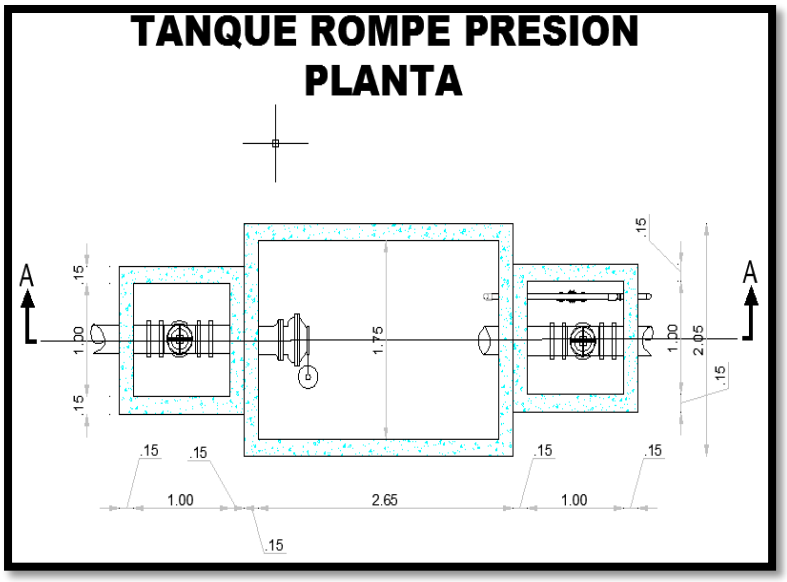


Figura 72 Vista Planta Tanque Rompe presión
Fuente: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

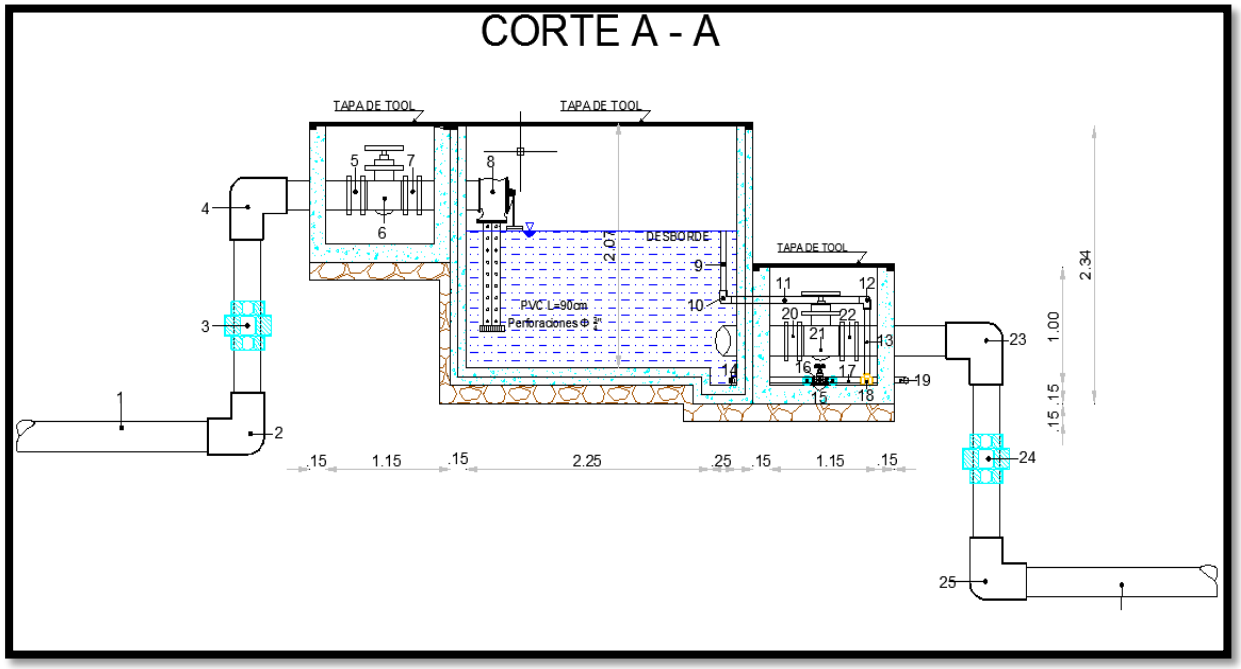


Figura 73. Vista Corte Tanque Rompe presión
Fuente: Realizado por el Grupo de Investigación (UCACUE 2015).

➢ Hidrantes

Son elementos colocados en los puntos de conexión de la red principal con las redes secundarias en las diferentes parcelas.

Forman parte de su disposición:

- Te reductora de diámetros a la tubería secundaria
- Collar de derivación en caso de no tener te reductora para algún diámetro
- Codos de PVC
- Válvula de apertura o cierre de paso de agua
- Caja de protección para válvula
- Regulador de presión (opcional)

➢ Redes terciarias o laterales.

Los ramales laterales, porta aspersores o líneas terciarias de riego son las que distribuyen el agua al cultivo por medio de los aspersores acoplados a ellos.

En este tipo de tuberías se da el caso de una conducción con salidas múltiples distribuidas a lo largo de ella, uniformemente espaciadas entre sí.

En las laterales se consideraran las siguientes determinantes:

- El material seleccionado para este tipo de tubería será PVC
- El diámetro mínimo será de 25 mm
- El trazado se realizara de manera que estas vayan orientadas en dirección a las curvas de nivel
- Las tuberías irán enterradas 1m para evitar daños por arado de terreno

El procedimiento para el diseño de los laterales es el siguiente:

1. Numero de aspersores (Na):

$$\text{Na} = \frac{Longitud\ del\ lateral\ en\ el\ plano}{Separacion\ entre\ aspersores}$$

2. Longitud real del lateral (Lr):

$$Lr = (Na - 1) * Sa + \frac{Sa}{2}$$

Dónde:

Lr = Longitud real del lateral (m)

Na = Numero de aspersores

Sa = Separación entre aspersores (m)

3. Caudal del lateral:

$$Ql = qa * Na$$

Dónde:

Ql = Caudal del lateral (Lt/s)

qa = Caudal del aspersor (Lt/s)

Na = Numero de aspersores

4. Perdidas de carga admisibles:

Al principio de la tubería con salidas múltiples, el caudal es Q.A; a medida que se avanza en la tubería, las pérdidas de carga por rozamiento son menores que las que ocurrirían en una tubería de igual diámetro y longitud, pero sin salidas intermedias.

Estas pérdidas de carga se pueden calcular tramo por tramo entre dos salidas consecutivas, en donde el caudal se mantiene constante, y luego sumar los valores obtenidos en todos los tramos.

Para evitar este procedimiento tan engorroso, Christiansen ideó un método basado en calcular la pérdida en una tubería de igual longitud, diámetro y rugosidad, sin salidas intermedias, por la que circula el caudal Q.

Posteriormente se multiplica por un coeficiente reductor F (Factor de Christiansen) para que las pérdidas en ambos casos sean equivalentes.

Además en una lateral, aparte de las perdidas por rozamiento se producen unas perdidas singulares en los acoplamientos de los tubos, en la conexión de los emisores, etc. las cuales representan del 5 al 15% de las perdidas por rozamiento por lo que la pérdida total se puede considerar como la de una tubería semejante de igual diámetro, pero con una longitud ficticia (Lf) cuyo valor es igual a 1.10 su longitud real (L).

Entonces la ecuación para el cálculo de las pérdidas totales en la tubería lateral viene dada por:

$$ht = 10.643 * \frac{Lf * Q^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}} * F$$

Dónde:

ht = Pérdidas totales en el lateral (m)

Lf = Longitud ficticia (m)

Q = Caudal del lateral (m^3/s)

C = Coeficiente de Hazzen – Williams (150 para tuberías de PVC)

D = Diámetro interno de la tubería (m)

F = Factor de corrección por salidas múltiples (Cuadro 38)

Los valores de F para diferentes números de salidas se presentan en la siguiente tabla:

NUMERO DE SALIDAS	HAZZEN WILLIAMS
1	1.000
2	0.639
3	0.535
4	0.486
5	0.457
6	0.435
7	0.425
8	0.415
9	0.409
10	0.402
11	0.397
12	0.364
13	0.391
14	0.387
15	0.384
16	0.382
17	0.380
18	0.379
19	0.377
20	0.376
22	0.374
24	0.372
26	0.370
28	0.369
30	0.368
35	0.365
40	0.364
50	0.361
100	0.356
MAS DE 100	0.351

Cuadro 39. Valores de f para salidas constantes
Fuente: Manual de Riego MAGAP

El cálculo del diámetro de un ramal lateral se basa en la uniformidad conseguida en la descarga del agua por los aspersores del ramal.

Como norma se establece que la diferencia máxima del caudal descargado por dos aspersores cualesquiera del mismo ramal sea inferior al 10 % del caudal nominal.

Se demuestra que en riego por aspersión una variación del 10 % del caudal representa una variación del 20 % en la presión de entrada del emisor.

Por tanto, la diferencia en la presión de entrada entre dos aspersores cualesquiera del ramal debe ser inferior al 20 % de la presión nominal del aspersor, en caso de ramales horizontales.

Para este diseño la variación viene dada por:

$$\Delta H = 0.20 * 10mca$$

$$\Delta H = 2mca$$

Entonces la tubería lateral se diseñara con el criterio de que la pérdida total de carga sea menor a ΔH o sea 2 mca.

$$ht < \Delta H$$

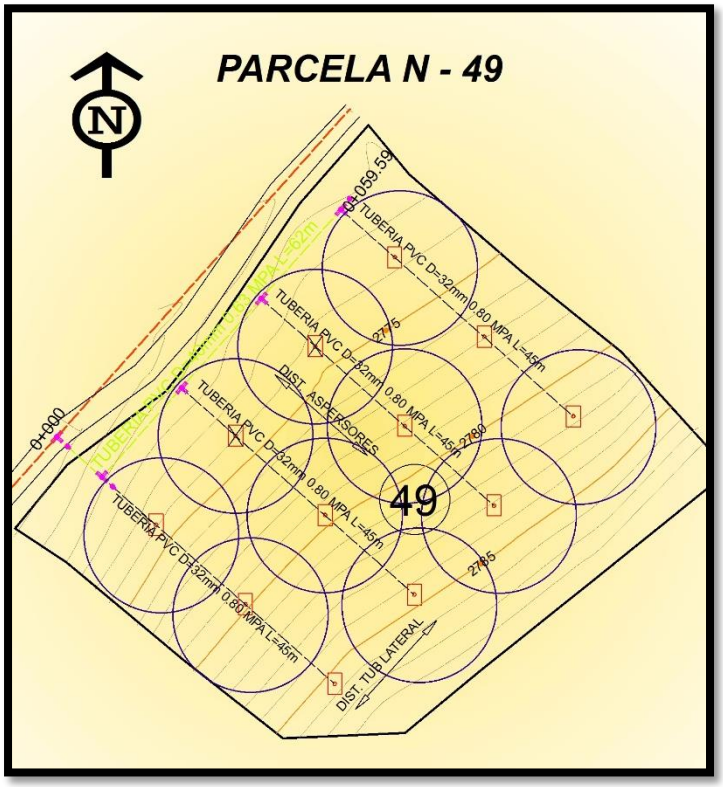


Figura 74. Esquema del diseño de parcela
Fuente. Grupo de investigación UCACUE 2015

4.7 VIABILIDAD ECONÓMICA

El proyecto tiene como finalidad fomentar la producción agrícola beneficiando a sus productores, incrementando fuentes de trabajo, producción, seguridad alimentaria y mejoría total en sus ingresos, lo que resultará directamente un progreso en la calidad de vida de la comunidad, reduciendo la pobreza y el fenómeno de la migración.

Por el hecho de ser un proyecto en el que se generará una inversión que no tendrá rentabilidad financiera para el inversionista (Estado); se puede hablar de un proyecto productivo formado básicamente a perseguir un beneficio de carácter social. Por tal motivo, este tipo de proyectos no pueden ser sustentados a nivel financiero.

El Estado no va a recibir ganancias por la implementación del mismo, sino únicamente el mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios, seguridad alimentaria, fuentes de

trabajo, generación de empleo, disminución de la pobreza y la migración como se menciona con anterioridad.

Entre una de las ventajas que presenta la construcción del sistema de riego para la comunidad La Esperanza - Garau es la posibilidad de diversificación de los cultivos. Al contar con una técnica que permita optimizar el recurso hídrico, es posible que el agricultor pueda diversificar su producción en el mismo tiempo que anteriormente dedicaba al monocultivo. Al diversificar los cultivos, el agricultor está en capacidad de tener mayores opciones de inversión en productos agrícolas para fomentar la seguridad alimentaria de la zona, así como también mayor posibilidad de obtener ingresos por su patrón de cultivos, otorgando de esta manera estabilidad económica y financiera al agricultor y a su familia.

Según las características meteorológicas en general de la zona de influencia, un agricultor de secano tiene la posibilidad de sembrar una vez al año en la temporada invernal. Bajo la tecnificación del riego es posible duplicar e incluso triplicar el número de oportunidades de siembra en los mismos terrenos, aprovechando de mejor manera el recurso hídrico. El beneficio que el agricultor recibe es evidente, pues incrementará su producción e ingresos por la venta de sus excedentes.

Sin duda, la actividad económica más importante de esta zona es la agricultura; por lo tanto, la implementación del Sistema de Riego para la Comunidad La Esperanza – Garau, es de vital importancia para la seguridad alimentaria de la provincia y permitirán incrementar la eficiencia de riego y por consiguiente se mejorará la producción agrícola y esto se reflejará en el incremento de los ingresos de la población, mejorando sus condiciones de vida. Para efecto de cuantificar y valorar los ingresos se han considerado los cultivos más representativos de esta zona, pues son aquellos que presentan mayor relevancia entre los cultivos más aceptados entre la población.

CULTIVO	**AREA NETA ACTUAL**						**AREA CON PROYECTO**					
	Ha.	%	# de cosechas al año	Kg de rendimiento al año por ha	Precio por kg	Precio total	Ha.	%	# de cosechas al año	Kg de rendimiento al año por ha	Precio por kg	Precio total
Maíz	8	88.89	1	400	1.30	520.00	14.30	57.48	1	650	1.30	845.00
Hortalizas	0	-	0	0	-	-	7.10	28.53	3	1139	1.00	1,139.00
Pastos	1	11.11	6	687	0.40	274.80	3.48	13.99	6	895	0.40	358.00
TOTAL	**9**	**100.00**	**7.00**	**1,087.00**	**1.70**	**794.80**	**24.88**	**100.00**	**10.00**	**2,684**	**2.7**	**2,342.00**

Cuadro 40. Valores de cultivos representativos en la zona a intervenir
Fuente: Grupo de investigación UCACUE 2015

A través del siguiente cuadro, se podrá identificar numéricamente la cuantificación de los beneficios incrementales que tendrá la implementación del proyecto en esta zona productiva. Por ejemplo, de acuerdo a la cuantificación del beneficio incremental en porcentaje de hectáreas sembradas por los principales cultivos, éste será en promedio de aproximadamente 71.78%, el beneficio incremental en porcentaje por número de cosechas anuales será de 33.33%, así como también el beneficio del proyecto se ve reflejado en el incremento porcentual de kilogramos al año por hectárea, que es de aproximadamente 53.90%. Sin duda, estos beneficios incrementales se ven plasmados en un incremento porcentual en ingresos por la venta de la producción, la misma que ha sido calcula en un 53.90%, siendo el más rentable la inclusión de las hortalizas.

CUANTIFICACIÓN DE BENEFICIOS INCREMENTALES A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE RIEGO				
Cultivos	Beneficio incremental en % de has sembradas	Beneficio incremental en % de número de cosechas anuales	Beneficio incremental en % de kg de rendimiento al año por ha	Beneficio incremental en % de ingresos por ventas
Maíz	44.07	-	38.46	38.46
Hortalizas	100.00	100.00	100.00	100.00
Pastos	71.27	-	23.24	23.24
Promedio	71.78	33.33	53.90	53.90

Cuadro 41. Cuantificación de valores con el sistema implantado
Fuente: Grupo de investigación UCACUE 2015

A continuación, el siguiente cuadro demuestra la cuantificación de ingresos estimados por la venta de los productos en que la población tendrá la posibilidad de incurrir, de acuerdo a lo que refleja el cálculo realizado para los principales cultivos a implementarse en la zona iniciando en el año 0 y terminando en un periodo de 40 años de vida útil del proyecto, tomando en consideración solo el 50% de producción para venta y el otro 50% para consumo:

Años	Maíz	Hortalizas	Pastos	TOTAL
Año 1	2,080	-	137	2,217
Año 2	2,080	-	137	2,218
Año 3	2,080	-	137	2,218
Año 4	2,081	-	137	2,218
Año 5	6,046	4,045	623	10,714
Año 6	6,046	4,046	623	10,715
Año 7	6,047	4,046	623	10,716
Año 8	6,048	4,046	623	10,717
Año 9	6,048	4,047	623	10,718
Año 10	6,049	4,047	624	10,719
Año 11	6,049	4,048	624	10,721
Año 12	6,050	4,048	624	10,722
Año 13	6,051	4,048	624	10,723
Año 14	6,051	4,049	624	10,724
Año 15	6,052	4,049	624	10,725
Año 16	6,052	4,050	624	10,726
Año 17	6,053	4,050	624	10,727
Año 18	6,054	4,050	624	10,728
Año 19	6,054	4,051	624	10,729
Año 20	6,055	4,051	624	10,730
Año 21	6,055	4,052	624	10,731
Año 22	6,056	4,052	624	10,732
Año 23	6,057	4,052	624	10,733
Año 24	6,057	4,053	624	10,735

Año 25	6,058	4,053	624	10,736
Año 26	6,058	4,054	625	10,737
Año 27	6,059	4,054	625	10,738
Año 28	6,060	4,054	625	10,739
Año 29	6,060	4,055	625	10,740
Año 30	6,061	4,055	625	10,741
Año 31	6,061	4,056	625	10,742
Año 32	6,062	4,056	625	10,743
Año 33	6,063	4,056	625	10,744
Año 34	6,063	4,057	625	10,745
Año 35	6,064	4,057	625	10,746
Año 36	6,065	4,058	625	10,747
Año 37	6,065	4,058	625	10,748
Año 38	6,066	4,059	625	10,750
Año 39	6,066	4,059	625	10,751
Año 40	6,067	4,059	625	10,752
TOTAL	226,350	145,880	23,026	395,255

Cuadro 42. Valores generados por los cultivos durante tiempo de vida del proyecto
Fuente: Grupo de investigación UCACUE 2015

Los datos mencionados anteriormente son claramente cuantificables, y son aquellos que se pueden plasmar numéricamente en un cuadro a fin de contabilizar beneficios económicos para el proyecto. A más de estos beneficios, es posible considerar aquellos que no son fácilmente definidos en un cuadro numérico, tales como son los beneficios en cuanto a la calidad del producto, es decir, al contar con riego de manera permanente, se estima que la calidad del producto será mejor, pues se necesitará menor cantidad de insecticidas, fungicidas, plaguicidas y químicos para controlar el buen estado de los cultivos permanentemente; si esto es así, directamente disminuirán las enfermedades en las personas que consuman estos productos, lo que implica menor frecuencia de visitas al doctor por enfermedades causadas por la ingesta de alimentos contaminados, menores gastos en doctores y medicinas; así como también se pueden identificar menores frecuencias de uso y pago de transporte para adquirir alimentos en los mercados más cercanos a esta localidad, y definitivamente la gente podrá consumir lo que ha cultivado en sus propios terrenos, sin tener la necesidad de comprar su alimentación fuera de la localidad, permitiéndoles tener un menor egreso de dinero por compra de alimentos para el hogar.

A través del siguiente cuadro, se podrá identificar el ahorro en el que la población incurrirá al contar con un Sistema de Riego. En promedio la población beneficiada ahorraría $288.37 anualmente, durante los 40 años que tiene de vida útil el Sistema de Riego.

AÑOS	BENEFICIOS			
	Ingresos por venta	Beneficios por valor	Valor residual	Total Beneficios
0		-	-	-
1	2,217.40	189,317	-	191,535
2	2,217.62	193,179	-	195,397
3	2,217.84	197,120	-	199,338
4	2,218.07	201,141	-	203,359
5	10,714.13	205,245	-	215,959
6	10,715.21	209,432	-	220,147
7	10,716.28	213,704	-	224,420
8	10,717.35	218,064	-	228,781
9	10,718.42	222,512	-	233,231
10	10,719.49	227,051	-	237,771
11	10,720.56	231,683	-	242,404
12	10,721.64	236,410	-	247,131
13	10,722.71	241,232	-	251,955
14	10,723.78	246,154	-	256,877
15	10,724.85	251,175	-	261,900
16	10,725.93	256,299	-	267,025
17	10,727.00	261,528	-	272,255
18	10,728.07	266,863	-	277,591
19	10,729.14	272,307	-	283,036
20	10,730.22	277,862	-	288,592
21	10,731.29	283,530	-	294,261
22	10,732.36	289,314	-	300,046
23	10,733.44	295,216	-	305,950
24	10,734.51	301,239	-	311,973
25	10,735.58	307,384	-	318,119
26	10,736.66	313,654	-	324,391
27	10,737.73	320,053	-	330,791
28	10,738.80	326,582	-	337,321
29	10,739.88	333,244	-	343,984
30	10,740.95	340,043	-	350,783
31	10,742.03	346,979	-	357,721

32	10,743.10	354,058	-	364,801
33	10,744.17	361,281	-	372,025
34	10,745.25	368,651	-	379,396
35	10,746.32	376,171	-	386,917
36	10,747.40	383,845	-	394,592
37	10,748.47	391,675	-	402,424
38	10,749.55	399,666	-	410,415
39	10,750.62	407,819	-	418,569
40	10,751.70	416,138	-	426,890

Cuadro 43. Valores de ahorro promedio durante el tiempo de vida del proyecto
Fuente: Grupo de investigación UCACUE 2015

Las valoraciones utilizadas para los cálculos han sido concertadas en reuniones activamente participativas con los beneficiarios y encuestas socioeconómicas con la Comunidad La Esperanza – Garau.

4.8 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

4.8.1 Análisis de impacto ambiental y riesgos

Para obtener pronósticos acertados de los efectos que se causarán en el ambiente debido a los impactos por la implementación de un sistema de riego para la comunidad La Esperanza-Garau es necesario aplicar métodos que garanticen una correcta identificación y evaluación de los impactos.

Los métodos utilizados en la presente investigación ofrecen mencionadas garantías, y son:

- Matrices de interacciones, para la identificación de impactos.
- Matriz de Leopold, para la evaluación de los impactos.

➢ Metodología para la identificación y Evaluación

Para la identificación de los impactos ambientales producidos por las actividades que se ejecutarán en el Proyecto de Riego para la Comunidad La Esperanza-Garau del Cantón Sigsig y los componentes ambientales que se verán afectados directa o indirectamente por dichas actividades, se utilizaron listas de chequeo (Anexo III), elaboradas y validadas en el campo mediante un análisis del ambiente del proyecto, y una matriz de interacciones, donde se relaciona las actividades autoras de impactos con los recursos ambientales claramente afectados.

Según lo anterior se empleará la Matriz de Leopold para calificar, evaluar y valorizar los diferentes impactos ambientales en las etapas de construcción, operación y mantenimiento. La matriz mencionada evalúa la capacidad de respuesta de los recursos ambientales frente a las variaciones causadas por las actividades del proyecto. La matriz a partir de datos cualitativos valorará cuantitativamente, mediante escalas de valoración el carácter (positivo o negativo), la magnitud (intensidad, extensión y duración) y la importancia (riesgo y reversibilidad) de cada uno de los impactos sobre los distintos componentes ambientales.

Los resultados obtenidos en esta matriz se comparan con las leyes y reglamentos vigentes (Anexo) relacionados con la conservación y control ambiental para así formar las medidas que contemplará el Plan de Manejo.

La identificación ambiental realizada en el campo, forma en la presente investigación un diagnóstico, luego con la descripción de las acciones del proyecto tenemos el pronóstico, donde se encuentran los posibles desordenes ambientales.

Mediante matrices de interacciones, se determinan las actividades creadoras de impactos y los recursos ambientales del entorno que serán afectados durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento del Sistema de riego La Esperanza-Garau.

➢ Factores ambientales a considerarse

A través de una lista de chequeo se pudo seleccionar los componentes ambientales y elementos que pueden resultar afectados en la fase constructiva, de operación y mantenimiento del Sistema de Riego la Esperanza- Garau.

Recurso	Componente Ambiental	Elemento	Definición
BIOFÍSICO	Aire	Presencia de polvos y gases	Variación de los niveles de emisión en el área de influencia del proyecto.
		Clima y microclima	La des provisión de la cobertura vegetal por limpieza y desbroce durante la etapa de construcción, afecta en mayor proporción a los microclimas existente en los tramos de manchas boscosas.
		Ruido y vibraciones	Variación de niveles sonoros en las inmediaciones del proyecto, específicamente durante la etapa construcción
	Agua	Alteración de la calidad física	Mejoramiento de calidad de agua por atravesar un proceso de sedimentación antes de ingresar a la tubería para su transporte; mejor capacidad hidráulica debido a que hay menos pérdidas de agua en el recorrido de la misma.
		Disminución de la disponibilidad de agua en los ríos	Corresponde al caudal concesionado para la comunidad la Esperanza-Garau y otras, además de la incidencia de uso aguas debajo de los sitios de captación para el canal Cacique-Duma.
		Alteración de la morfología de los ríos	Referido a los cambios que puedan ocurrir en el caudal remanente de los sitios de captación.
	Suelo	Cambios en el uso / conversión de uso	Alteración permanente de la capacidad de uso del suelo. Referido al mejoramiento de los suelos para el emplazamiento de la captación, conducción, reservorios y distribución.
		Compactación	Cambios en la textura, porosidad y estructura de los suelos en el área intervenida por el proyecto
		Erosión	Proceso como consecuencia de actividades donde se remueve la vegetación, quedando los suelos expuestos arrastre de material por agua y viento.
		Alteración de las características químicas del suelo	Corresponde a la saturación de los suelos por el uso de riego y aplicación excesiva de productos químicos.
		Cambios en la estabilidad del suelo	Referente a excavaciones y desbroces excesivos de vegetación.

	Paisaje	Cambios y modificaciones del paisaje	Corresponde a las actividades de construcción y de producción que afecten a la calidad escénica. Y en su etapa de mantenimiento con reforestación de las áreas requeridas.
BIOTIC O	Flora	Alteración de los micro corredores biológicos	Referido a la pérdida parcial o total de la cobertura vegetal del proyecto produciendo cambios en hábitat.
		Generación de barreras que impiden movimientos	Corresponde a las obras civiles permanentes que ocasiona obstáculos para el crecimiento de vegetación.
	Fauna terrestre	Muerte de animales	Afectación a las especies de nativas en las actividades de construcción del proyecto.
		Migración por ruido	Desplazamiento de las especies por el ruido producido en el transporte de materiales, uso de concretera.
		Fragmentación ecológica	Cambios en el hábitat por implantación de obras civiles
		Micro fauna	Afectación por los proceso de compactación del suelo
SOCIOECONÓMICOS	Población	Alteración en la salud	Generación de enfermedades respiratorias por excavaciones manuales en jornaleros de obra.
		Generación de empleo	En la población económica activa (PEA), en las diferentes actividades directas e indirectas generadas por el proyecto y considerada a su vez en la etapa de producción.
		Alteración estilo de vida	Mejoramiento de condiciones de vida en los beneficiarios
	Político administrativo y de conservación	Afectación de áreas productivas y de subsistencia	Referido a la disponibilidad de riego en las área de producción agrícola.
		Restricción de uso de agua	Corresponde al cumplimiento de normas de uso de agua
		Conflictos de uso del recurso agua	Ilegalidad de uso de agua para fines que no estén relacionados con el riego.
		Conflictos sociales	Producidos en el incumplimiento de uso del recurso e ineficiencia en el mantenimiento del sistema.
	Relaciones ecológicas	Eutrofización(crecimiento de plantas en el canal, desarenador y reservorios)	Acumulación de material vegetal en el canal, entrada al desarenador o reservorios por inadecuado mantenimiento.
	Infraestructura	Accesibilidad	Referido a la facilidad vías de acceso al proyecto y su área de influencia.
	Economía	Valor del suelo	Variación del costo real del suelo en función de la oferta y demanda debido a la ejecución del proyecto.

Cuadro 44. Matriz de interacción
Fuente: Grupo de investigación UCACUE 2015

➢ Acciones a considerarse en el proyecto

Para realizar el Estudio de Impacto Ambiental, se ha formado un registro de las acciones principales que se ocasionarán por el proyecto en sus fases de construcción, operación y mantenimiento.

ACCIÓN	DEFINICIÓN
Replanteo Y Nivelación	Delimitación del áreas
Limpieza Y Desbroce De Vegetación	Comprende el levantamiento de la capa vegetal en toda el área del proyecto y escombros. Especialmente en los alrededores de las construcciones.
Excavaciones Generales	Comprende los trabajos de movimiento de tierra por excavaciones manuales
Estabilización De Taludes	Durante la fase de excavación para la colocación de tubería
Desalojo De Tierra, Escombros Y Otros Productos Generados En El Sitio De Obra	Comprende todo trabajo de desalojo de tierra, materiales de construcción y otros como desechos sólidos.
Provisión, Transporte Y Depósito De Materiales Para La Construcción	Se refiere a la acción de transportar los diversos materiales desde su punto de origen al sitio de los trabajos. Y en el almacenamiento de los diferentes materiales requeridos para la construcción del proyecto.
Construcción De Obras De Arte	Infraestructura como muros, pasos aéreos, obras de drenaje
Tendido O Instalación De Tubería	Referido a la instalación de tubería en cuanto a conducción y distribución se refiere.
Construcción O Rehabilitación De Reservorios	Comprende todas las actividades para la implantación de reservorios en sitios inexistente como excavaciones con maquinaria, conformación, revestimiento e instalación de tubería.
Limpieza Y Abandono De La Obra Construida	Eliminación de todos los desechos sólidos, líquidos del sitio de obra

Cuadro 45. Acciones importantes a considerarse durante la fase de construcción
Fuente: Grupo de investigación UCACUE 2015

Acción	Definición
Captación de agua	Desviación del agua del canal Cacique Duma durante un día a la semana, tomando todo el caudal de mencionado canal.
Riego	Desviación de aguas desde los reservorios hacia las tuberías de distribución para de los diferentes predios según sea el turno determinado en el diseño. Cumplimiento de normas de y uso del agua emitida por la ley de (riego) y por la sociedad de regantes. Aprovechamiento de riego para la zona del proyecto
Forestación y reforestación de aéreas deforestadas y zonas altas de las micro cuencas para garantizar la calidad y el caudal de agua.	Etapa esencial del mantenimiento del caudal, conservación de los recursos, mediante la aplicación de programas de reforestación en las micro cuencas del rio Zhío, Santa Bárbara, Boladel y río Pamar Creación de alianzas con los demás beneficiarios de estos ríos.
Mantenimiento de la infraestructura del sistema.	Mantenimiento de caminos de ingreso, limpieza del canal de riego, obras anexas y reservorios. Estos mantenimientos pueden ser rutinarios o de emergencia como en el caso de derrumbes.

Cuadro 46. Acciones importantes a considerarse durante la fase de operación y mantenimiento
Fuente: Grupo de investigación UCACUE 2015

➢ Metodología para la Evaluación (Matriz de Leopold)

La matriz de Leopold es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural.

Este método facilita establecer la relación entre las actividades determinadas con los tipos de impactos específicos obteniendo la calificación del impacto, el número de recursos o factores afectados en forma positiva y negativa, además, aquellos que no serían afectados.

Se basa en una matriz general de interacción causa/efecto que identifica, cualitativamente, los impactos potenciales, y transforma a las matrices cualitativas en matrices que definen cuantitativamente los impactos positivos y negativos, de acuerdo con un sistema de valorización.

La valorización se obtiene al aplicar los criterios de Carácter, Magnitud e Importancia.

➢ Carácter (C)

El análisis de carácter considera a los elementos del ambiente en su estado actual; es decir, antes de que se ejecute el proyecto, y califica al cambio que sufrirían después de que se produzcan los impactos. Si el cambio que afecta al elemento tiene un efecto beneficioso se califica al impacto como positivo y se lo identifica con un signo (+), si el impacto es adverso se lo califica como negativo y se lo identifica con un signo (–). Una acción sin efecto alguno sobre el ambiente no será motivo de valoración.

➢ Magnitud (M)

Dentro del análisis de la magnitud se toman en cuenta tres parámetros: intensidad, extensión y duración.

- Intensidad

La intensidad califica, según criterios especializados, la cualidad del impacto, y asigna tres valores para medirla:

Alta (a)	10
Media (m)	5
Baja (b)	1

- Extensión

La extensión se refiere al alcance en el espacio, de cada impacto sobre un elemento determinado del ambiente. Se la califica y valora en la siguiente forma:

Regional (r)	10
Local (l)	5
Puntual (p)	1

- Duración

La duración determina el periodo de tiempo durante el cual un impacto tendrá influencia sobre un determinado recurso o factor ambiental. Se la define en tres categorías:

Permanente (f)	10
Periódica (p)	5

Temporal (t) 1

La magnitud viene dada entonces por la expresión:

M (magnitud) = a'.I + b'.E + c'.D

Donde,

I = Intensidad

E = Extensión

D = Duración

a', b' y c' = coeficientes de ponderación cuya suma es igual a la unidad.

ETAPA EN ANÁLISIS	VALORES		
	a'	b'	c'
Etapa de construcción	0,4	0,4	0,2
Etapa de operación y mantenimiento	0,4	0,3	0,3

Cuadro 47. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Evaluación de Impactos Ambientales)

➢ Importancia (I)

La importancia toma en cuenta tres parámetros: la magnitud (ya descrita), el riesgo y la reversibilidad.

- Riesgo

El riesgo se define como una valoración de la probabilidad de que ocurra un impacto determinado causado por una actividad específica; es decir, cuantifica el grado de seguridad de ocurrencia del impacto, según los criterios:

Real (a)	> 50 % probable	10
Medio (m)	10 – 50 % probable	5
Potencial (b)	0 – 10 % probable	1

- Reversibilidad

La reversibilidad estima la probabilidad de que las condiciones de un elemento ambiental afectadas por una actividad generadora de un impacto puedan retornar a sus condiciones originales.

Irreversible (i)	< 10 % probabilidad	10
Parcialmente reversible (p)	> 50 % probabilidad	5
Reversible (r)	> 90 % probabilidad	1

El valor de la importancia (I) se obtiene a partir de:

$$I = d'.M + e'.Ri + f'.Re$$

Donde,

M = magnitud

Ri = riesgo

Re = reversibilidad

d', e' y f' = coeficientes de ponderación cuya suma es igual a la unidad.

ETAPA EN ANÁLISIS	VALORES		
	d'	e'	f'
Etapa de construcción	0,5	0,4	0,1
Etapa de operación y mantenimiento	0,5	0,3	0,2

Cuadro 48. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

El valor de un impacto se obtiene multiplicando los valores de magnitud y de importancia correspondientes a cada actividad generadora de impacto. El valor máximo que un impacto determinado que se puede obtener es de 100 puntos.

4.8.2 Descripción de impactos ambientales

ETAPA DE CONSTRUCCION

Durante los impactos más notables y de mayor impacto son el proceso de limpieza y desbroce de vegetación para la construcción del desarenador, tanques rompe presión y reservorios, donde se puede presentar erosión y una posterior compactación del área desprovista de vegetación, además de provocar ruptura de espacios de movilización de animales. Cabe recalcar que existen tramos donde existen caídas naturales, en los cuales se tendrá el mayor cuidado con la vegetación.

Las vías de acceso existentes facilitan la movilización de materiales hacia el sitio de obra, sin embargo en ciertos sitios como la captación y tanques rompe presión el descenso se dificulta por la topografía del terreno y no por la vegetación que se caracteriza por pastizales.

Las excavaciones para la colocación de la tubería de conducción, es la segunda acción que afectará al medio, ya que alrededor se presentan matorrales y pastos.

En todas las fases de la etapa de construcción se genera un impacto positivo en el elemento empleo; ya que la mano de obra constructiva ha sido considerada como local, por los habitantes de las comunidades, y la otra parte, por los técnicos de la entidad contratista encargada de la ejecución del proyecto.

- IMPACTOS SOBRE EL RECURSO AGUA

Toda actividad que utilice agua de los ríos, quebradas, canales naturales, causará impactos sobre los caudales ecológicos y la vida acuática.

RECURSO: Calidad del agua	
FUENTES	**IMPACTOS**
Excavaciones Fundición de estructuras (obra de derivación, obras de arte adicionales, etc.) Eliminación de material sobrante y desechos	Contaminación por derrame de líquidos contaminantes. Contaminación por sólidos en suspensión.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Negativo. Es un impacto de tipo temporal y localizado mientras duren las obras de construcción del proyecto.	
UBICACION: Área de Influencia Directa	

Cuadro 49. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

- IMPACTOS SOBRE EL RECURSO SUELO

La incorrecta disposición de materiales excedentes, producto de excavaciones y de la remoción de material suelto, como el posible derrame de combustibles, grasas y aceites provenientes de la maquinaria y la presencia de desechos sólidos pueden ocasionar daños al suelo.

RECURSO: Calidad del suelo	
FUENTES	**IMPACTOS**
Excavaciones a mano Excavaciones con maquinaria Eliminación de materiales sobrantes y desechos Fundiciones de estructuras varias de hormigón	Erosión por remoción de capa vegetal del suelo, especialmente en las redes secundarias y en reservorios Contaminación del suelo por derrame de combustibles de la maquinaria en uso Afectación a la capa vegetal por inadecuada disposición de material sobrante. Contaminación del suelo por abandono de residuos de hormigón.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Negativo. Es un impacto de tipo temporal y localizado mientras duren las obras de construcción y permanente si no se ubican de forma adecuada los residuos finales de la obra.	
UBICACION: Área de Influencia Directa.	

Cuadro 50. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

- IMPACTOS SOBRE MEDIO BIÓTICO

El medio biótico es uno de los recursos más sensibles a cambios ocasionados por actividades constructivas. Las actividades que se forman a partir de la construcción del proyecto podrían ocasionar cambios en la flora y fauna de la zona.

RECURSO: Flora y Fauna	
FUENTES	**IMPACTOS**
Desbroce y limpieza de vegetación Excavaciones para reservorios y tuberías. Eliminación de material sobrante y desechos	Pérdida de cobertura vegetal Efectos negativos sobre poblaciones de plantas y animales. Remoción de capa vegetal Migración de fauna por el ruido causado por la maquinaria. Posible daño a cobertura vegetal por inadecuada eliminación de materiales sobrantes o de desecho.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Negativo. Es un impacto de tipo temporal en algunos casos pero irreversible en ciertas áreas donde se eliminará la vegetación permanentemente.	
UBICACIÓN: Área de Influencia Directa.	

Cuadro 51. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

- IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

La acción humana sobre su medio ambiente en muchas ocasiones provoca un deterioro de la calidad del ambiente produciendo un impacto paisajístico. La presencia de formas, texturas y colores, extraños al espacio natural, ocasiona un impacto que será mayor cuanto más grande sea la extensión de la alteración y el grado de conservación del medio.

Considerando que el paisaje de una zona agrícola se define ecológicamente como la suma de los sistemas agrícolas más los sistemas naturales que en conjunto crean sistemas de soporte de vida (Odum & Sarmiento 1998), tenemos:

RECURSO: Paisaje	
FUENTES	**IMPACTOS**
Desbroce y limpieza de vegetación Excavaciones en general. Eliminación de material sobrante y desechos	Pérdida de belleza escénica y de beneficios ecológicos de la vegetación. Cambios en de la cobertura vegetal por excavaciones. Inadecuada disposición de desechos producirá alteración al paisaje.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Negativo. Es un impacto de tipo temporal y localizado mientras duren las obras de construcción y permanente cuando éstas estén instaladas.	
UBICACION: Área de Influencia Directa.	

Cuadro 52. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

- IMPACTOS SOBRE LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN Y EL TRANSPORTE

El transporte de materiales pétreos entre otros al sitio de obra, ocasiona ligeros inconvenientes a los poblados cercanos del proyecto de riego.

RECURSO: Comunicación y el Transporte	
FUENTES	**IMPACTOS**
Transporte de materiales de construcción. Fundición de estructuras varias Eliminación de material sobrante y desechos	Aumento en tráfico de vías por transporte de personal de trabajo Aumento de riesgo por accidentes debido al transporte de materiales, con carretillas o animales. Obstrucción del trabajo a los agricultores mientras dura construcción.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Es un impacto negativo de tipo temporal durante las obras de construcción del proyecto.	
UBICACION: Área de Influencia Directa e indirecta	

Cuadro 53. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

- IMPACTOS SOBRE EL EMPLEO

RECURSO: Empleo	
FUENTES	**IMPACTOS**
Desbroce y limpieza de vegetación Excavaciones en general Transporte de materiales de construcción. Fundición de estructuras varias. Eliminación de material sobrante y desechos. Reforestación de áreas deforestadas.	Incremento de oportunidades de trabajo para las personas de las comunidades locales.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Es un impacto positivo de tipo temporal durante las obras de construcción del proyecto.	
UBICACION: Área de Influencia Directa e indirecta	

Cuadro 54. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las actividades principales en la etapa de operación y mantenimiento corresponden: a la Desviación de aguas en la fase de captación desde el canal Cacique-Duma hacia el desarenador, el paso de agua desde la conducción principal hacia el reservorio 2 realizados en la primera etapa del proyecto, la desviación de agua desde los reservorios a los predios y al riego.

El mantenimiento y conservación consiste en implementar la reforestación de las áreas deforestadas de la zona alta donde se encuentra la captación, y las tareas de mantenimiento de la red principal, secundarias, y obras anexas como reservorios

Estas actividades interactúan con los elementos ambientales y sociales del entorno. Los impactos creados por estas actividades tienen un equilibrio entre lo positivo y lo negativo. Ya

que la operación del sistema interactúa positivamente como generadora de empleo, mejora del estilo de vida, manejo adecuado del recurso agua en forma equitativa y ordenada. El valor de las tierras agrícolas también mejora, reflejado en la productividad de las áreas.

En esta etapa se pueden presentar impactos negativos como erosión por mal manejo de caudales a la hora del riego y también salinización de suelos por un elevado contenido de sales en el agua.

La matriz de calificación de igual forma que para la etapa de construcción indica los valores desglosados de magnitud (intensidad, extensión y la duración) e importancia (riesgo y la reversibilidad) para cada actividad en relación con los recursos ambientales. Los valores de duración son máximos en todos los casos ya que se considera que los beneficios de las obras son permanentes.

La suma de los valores de magnitud e importancia para cada actividad se aprecian en el Anexo 5 (Tabla No. 2). Debido a que la desviación estándar general es relativamente alta (27,96) en comparación a la media general (31,05) algunos impactos positivos importantes como el mejoramiento de la productividad agrícola que se manifiesta a través de la generación de empleo y mejora de la calidad de vida, el manejo del agua y del suelo resultan significativos como un bienestar generado por la operación del sistema y su mantenimiento.

- IMPACTOS SOBRE MAYOR ACTIVIDAD AGRÍCOLA DEBIDO AL RIEGO

RECURSO: Productividad agropecuaria	
FUENTES	**IMPACTOS**
Operación y mantenimiento del sistema	Aumento de la producción agropecuaria. Aumento de rendimientos y rentabilidad económica y productiva de las parroquias beneficiadas.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Positivo. Es un impacto de tipo permanente durante las actividades de operación del proyecto.	
UBICACION: Área de Influencia Directa e Indirecta	

Cuadro 55. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

- IMPACTOS SOBRE EL EMPLEO

RECURSO: Empleo	
FUENTES	**IMPACTOS**
Operación del sistema. Vigilancia del sistema Mantenimiento del sistema	Generación de empleo Mayor disponibilidad de mano de obra para trabajo en parcelas agrícolas por disminución en el desperdicio de agua.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Positivo. Es un impacto de tipo permanente durante las actividades de operación del proyecto.	
UBICACION: Área de Influencia Directa e Indirecta	

Cuadro 56. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

- IMPACTOS SOBRE EL BIENESTAR DE LA POBLACIÓN Y CALIDAD DE VIDA

RECURSO: Bienestar de la población y Calidad de vida	
FUENTES	**IMPACTOS**
Mantenimiento del sistema y obras anexas. Vigilancia del sistema y obras anexas.	Continuidad del servicio. Generación de empleo. Ahorro de mano de obra para mantenimiento Disminución de conflictos entre los usuarios. Impulso a actividades productivas Aumento del bienestar de la población, por mejorar su calidad de vida.
EVALUACION DEL IMPACTO: Positivo y permanente	
UBICACION: Área de influencia directa e indirecta	

Cuadro 57. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

- IMPACTOS SOBRE EL RECURSO AGUA

RECURSO: Calidad del agua	
FUENTES	**IMPACTOS**
Operación del sistema Vigilancia del sistema	Mejoramiento de la calidad bio-física del agua Mejor control de la distribución del agua. Eficiencia en el uso del recurso.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Positivo. Es un impacto de tipo permanente durante las actividades de operación y mantenimiento del proyecto.	
UBICACION: Área de Influencia Directa e Indirecta	

Cuadro 58. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

- IMPACTOS SOBRE EL RECURSO SUELO

RECURSO: Suelo	
FUENTES	**IMPACTOS**
Operación del sistema	Manejo eficiente del suelo por mayor productividad por unidad de área
EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Positivo. Es un impacto de tipo permanente durante las actividades de operación del proyecto.	
UBICACION: Área de Influencia Directa e Indirecta	

Cuadro 59. Valores establecidos para las diferentes etapas
Fuente: Dr. Nelson Gallo (Cátedra de Estudios de Impactos Ambientales)

CONCLUSIONES SOBRE EL ESTUDIO AMBIENTAL

A través de los resultados obtenidos en el Estudio de Impacto Ambiental se observa que las interacciones calificadas, tanto negativas y positivas tienden a distribuirse de forma un tanto equitativa en cuanto a magnitud e importancia de los impactos, generando un equilibrio entre el beneficio ambiental que se presentará y el deterioro que se causa con la construcción del sistema de riego de la Esperanza-Garau. Por lo que la modificación ambiental global del Proyecto, es relativa ya que, las afecciones negativas que se ocasionen serán compensadas por los impactos positivos que se produzcan.

La calificación de los componentes del presente Proyecto producirá Impactos Ambientales; negativos, que pueden ser mitigados con un plan de Manejo Ambiental; e impactos de carácter positivo, éstos representan un beneficio importante en el aspecto socioeconómico del área de influencia.

El resultado de la calificación de los impactos, no significa que los negativos no tengan relevancia sobre los positivos, sino que los identifica independientemente, evaluando la importancia y magnitud que cada uno pueda tener sobre el ambiente; ratificando de esta manera la viabilidad económica del proyecto planteado, sin embargo es necesario aplicar competentemente las Medidas de Mitigación propuestas, a través del Plan de Manejo Ambiental para cada una de las afecciones.

4.9 ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD SOCIAL

Sostenibilidad, nos habla del equilibrio de una especie con los recursos de su medio ambiente. En general se aplica a la utilización de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo. Desde el punto de vista de la prosperidad humana y según el Informe Brundtland de 1987, la sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

El agua es un recurso natural muy sensible a los cambios ambientales, especialmente cuando por la necesidad del agua se puede sobreexplotar este recurso sin la protección de las fuentes de agua, las que corren con un peligro de extinción si el proyecto no considera acciones de protección y manejo ambiental, siendo la misma naturaleza, encargada de abastecer la recarga necesaria del líquido vital, sin embargo a pesar de ser un aspecto muy importante; en éste en particular se excluye porque la fuente a partir de la cual extraeremos el líquido es un canal ya construido cuyas fuentes ya tienen su respectivo plan de mitigación para su preservación.

El desarrollo sostenible puede fraccionarse conceptualmente en tres partes: ambiental, económica y social. Se considera el aspecto social por la dependencia entre el bienestar social con el medio ambiente.

Se debe cubrir las necesidades de la sociedad como alimentación, ropa, vivienda y trabajo, pues si la pobreza es frecuente, el mundo estará dirigido a desastres de varios tipos, incluidas las ecológicas. Asimismo, el desarrollo y el bienestar social, están restringidos por el nivel tecnológico, los recursos del entorno y la capacidad del medio ambiente para resistir los efectos de la actividad humana.

Por ello, el proyecto está encaminado a la idea de satisfacer las necesidades de las presentes sin afectar las posibilidades de las generaciones futuras.

La metodología empleada para el análisis de sostenibilidad, defiende que la primera característica de la sostenibilidad es que si buscamos mejorar nuestra calidad de vida actual, y asegurar oportunidades similares a las generaciones futuras, entonces debemos entender nuestra realidad como un todo integrado. Y para que esa totalidad funcione, debe haber un equilibrio entre los elementos que distinguimos de esa realidad integrada, es decir un equilibrio en lo económico, social y ambiental.

La contemplación de la sostenibilidad está determinada, en primer lugar, por la necesidad de integrar nuestra visión de la sociedad en que vivimos, y en segundo lugar, por la necesidad de delimitar qué determina la estabilidad de ese todo que surge de una mirada integrada, sin embargo, holísticamente está integrada por varios espacios, tal como se lo representa a continuación:

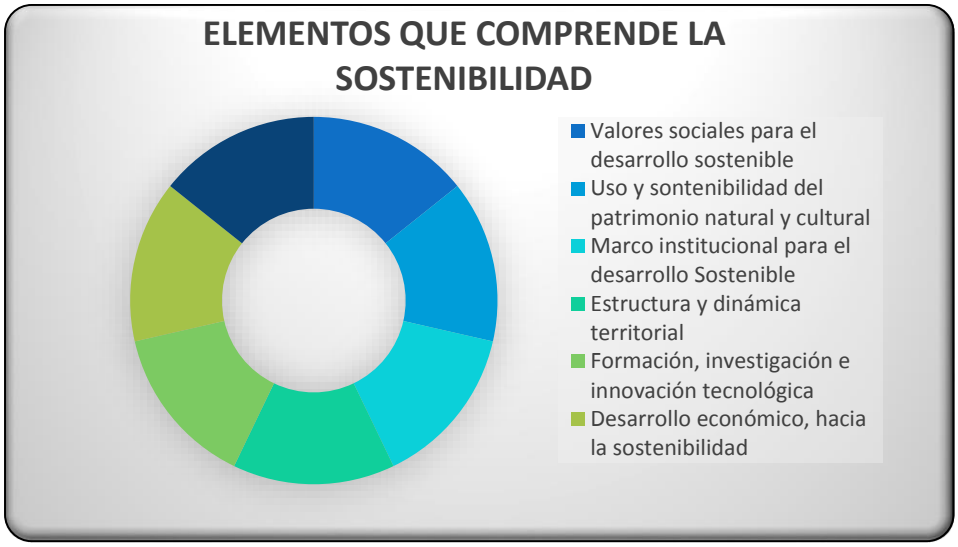


Figura 75. Espacios de la sostenibilidad
Fuente Informe Brundtland de 1987

SOSTENIBILIDAD	CONCEPTOS INVESTIGADOS	PROPUESTA PARA PROYECTO
ECONOMICA	Se centra en lograr una alta productividad y eficiencia en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, pero manteniendo el capital natural y logrando una producción sostenida.	*Contribuir al incremento de la producción y productividad mediante:* - Implementación del sistema tecnificado de riego garantizando cantidad y calidad del agua. - Optimización y eficiencia en el uso del recurso hídrico incrementando la superficie bajo riego y los rendimientos. - Mitigación de procesos erosivos mediante un sistema tecnificado de riego manteniendo la fertilidad de los suelos. - Capacitación en manejo del sistema y en riego parcelario. - Fortalecimiento de la comunidad Esperanza - Garau para la administración, operación y manejo del sistema de riego.

SOCIAL	Tiene como fin incrementar el bienestar y participación de la población de forma que se asegure el acceso a la educación y a los servicios sociales básicos.	*Mejoramiento de la calidad de vida de la población mediante:* - Equidad en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales con fines productivos. - Incremento equitativo de los ingresos agrícolas. - Contribuye a la seguridad alimentaria con la diversificación de la producción agrícola. - Participación activa de los comuneros en el proceso de administración, operación y mantenimiento del sistema de riego.
AMBIENTAL	Se refiere a que el ecosistema bajo uso mantiene sus características principales en cuanto a componentes e interacciones pero en forma indefinida a través del tiempo. La idea es lograr una coexistencia armónica entre lo humano y lo ambiental y se evitan procesos de insostenibilidad.	*Contribuir a la estabilidad y diversidad de los ecosistemas mediante:* - Implementación del sistema tecnificado de riego que incluye: captación, conducción y uso del agua para un racional aprovechamiento de los recursos naturales en articulación con el bienestar de la población. - Operación del sistema y ejecución de las actividades de mitigación consideradas en el estudio ambiental con el que cuenta el proyecto.

Cuadro 60. Propuesta de sostenibilidad del proyecto
Fuente: Socialización con la Comunidad La Esperanza-Garau

CAPITULO V: PRESUPUESTO DETALLADO

5.1 PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**P.Unitario**	**P.Total**
	DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL ZONA 2				**55,984.12**
503011	Replanteo y nivelación	ml	2,465.86	1.09	2,678.82
502058	Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	295.91	14.17	4,193.99
502009	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	946.90	3.19	3,022.64
502035	Excavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2 m	m3	236.73	4.26	1,007.57
560014	Tubería de PVC E/C 110 mm X 0.63 MPA	m	2,126.70	10.94	23,260.30
560021	Tubería de PVC E/C 75 mm X 0.63 MPA	m	339.19	10.94	3,709.81
502016	Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento	m3	291.56	28.01	8,166.01
502015	Relleno compactado con plancha, material de sitio	m3	1,166.26	7.06	8,239.37
502034	Desalojo de material (cargado a mano y desalojo a máquina, 8 km)	m3	407.26	4.19	1,705.60
	TANQUE ROMPEPRESIÓN				**3,731.43**
503008	Replanteo para construcción	m2	11.36	0.47	5.32
502003	Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	15.90	14.81	235.49
514064	Replantillo de piedra e = 15 cm	m2	11.36	6.59	74.84
510076	Encofrado recto	m2	60.24	9.80	590.24
560004	Sum,-Ins, Malla electrosoldada R188	m2	36.96	5.87	217.00
505002	HºSº f´c=210 kg/cm² (en concretera)	m3	5.88	153.34	901.64
560005	Enlucido 1:2 + Impermeabilizante	m2	60.24	12.07	727.11
560006	Accesorios para Tanque Rompepresión	u	2.00	489.89	979.78
	DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA (HASTA HIDRATANTE)				**11,337.03**
503011	Replanteo y nivelación	ml	431.00	1.09	468.22
502058	Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	44.41	14.17	629.43
502009	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	142.11	3.19	453.63
502035	Excavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2 m	m3	35.53	4.26	151.22
560016	Tubería de PVC E/C 25 mm X 1 MPA	m	6.00	6.98	41.86
560017	Tubería de PVC E/C 32 mm X 0.80 MPA	m	191.00	8.90	1,699.38
560018	Tubería de PVC E/C 40 mm X 0.63 MPA	m	147.00	9.26	1,360.82
560019	Tubería de PVC E/C 50 mm X 0.63 MPA	m	50.00	10.46	522.86
560020	Tubería de PVC E/C 63 mm X 0.80 MPA	m	41.00	10.58	433.67
502016	Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento	m3	44.30	28.01	1,240.75
502015	Relleno compactado con plancha, material de sitio	m3	177.19	7.06	1,251.81
502034	Desalojo de material (cargado a mano y desalojo a máquina, 8 km)	m3	58.32	4.19	244.24
560023	Accesorios para distribución secundaria	u	1.00	2,839.12	2,839.12
	BOMBA DE AGUA				**3,924.00**
500000	Sum, Ins, Bomba Centrífuga motor a gasolina 9HP 4" x 4"	u	2.00	1,962.00	3,924.00

Subtotal		74,976.59
IVA	12%	8,997.19
TOTAL		83,973.78

PRESUPUESTO AMBIENTAL					
Medida/ Plan	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**P.Unitario**	**P.Total**
Medidas de Mitigación	Fiscalización Ambiental	glb	1	2,000.00	2,000.00
	Manejo de desechos sólidos, líquidos	glb	1	3,000.00	3,000.00
	Manejo de Excedentes de materiales	glb	1	1,500.00	1,500.00
	Revegetación de Escombreras	glb	1	1,500.00	1,500.00
	Control de afectación del recurso suelo	glb	1	1,500.00	1,500.00
Plan de Difusión y capacitación	Taller sobre cuidado y protección de cuencas y manejo ambiental	Taller	2	500	1,000.00
Subtotal					10,500.00
IVA				12%	1,260.00
TOTAL					11,760..00

5.2 CRONOGRAMA VALORADO

CRONOGRAMA VALORADO					
PLAZO:	90	días	calendario		
RUBRO	**Cantidad**	**P.Unitario**	**P.Total**		
				5	6
DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL ZONA 2					
Replanteo y nivelación	2,465.86	1.09	2,678.82	100%	
				2465.86	
				2678.82	
Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	295.91	14.17	4,193.99	100%	
				295.91	
				4193.99	
Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	946.90	3.19	3,022.64	100%	
				946.90	
				3022.64	
Excavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2 m	236.73	4.26	1,007.57	100%	
				236.73	
				1007.57	
Tubería de PVC E/C 110 mm X 0.63 MPA	2,126.70	10.94	23,260.30	100%	
				2126.70	
				23260.30	
Tubería de PVC E/C 75 mm X 0.63 MPA	339.19	10.94	3,709.81	100%	
				339.19	
				3709.81	
Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento	291.56	28.01	8,166.01	100%	
				291.56	
				8166.01	
Relleno compactado con plancha, material de sitio	1,166.26	7.06	8,239.37	100%	
				1166.26	
				8239.37	

Desalojo de material (cargado a mano y desalojo a máquina, 8 km)	407.26	4.19	1,705.60	100% 407.26 1705.60	
TANQUE ROMPEPRESIÓN					
Replanteo para construcción	11.36	0.47	5.32	50% 5.68 2.66	50% 5.68 2.66
Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	15.90	14.81	235.49	50% 7.95 117.75	50% 7.95 117.75
Replantillo de piedra e = 15 cm	11.36	6.59	74.84	50% 5.68 37.42	50% 5.68 37.42
Encofrado recto	60.24	9.80	590.24	50% 30.12 295.12	50% 30.12 295.12
Sum,- Inst, Malla electro-soldada R188	36.96	5.87	217.00	50% 18.48 108.50	50% 18.48 108.50
HºSº f´c=210 kg/cm² (en concretera)	5.88	153.34	901.64	50% 2.94 450.82	50% 2.94 450.82
Enlucido 1:2 + Impermeabilizante	60.24	12.07	727.11	50% 30.12 363.56	50% 30.12 363.56
Accesorios para Tanque Rompe presión	2.00	489.89	979.78	50% 1.00 489.89	50% 1.00 489.89
DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA (HASTA HIDRANTE)					

Replanteo y nivelación	431.00	1.09	468.22		100%
					431.00
					468.22
Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	44.41	14.17	629.43		100%
					44.41
					629.43
Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	142.11	3.19	453.63		100%
					142.11
					453.63
Excavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2 m	35.53	4.26	151.22		100%
					35.53
					151.22
Tubería de PVC E/C 25 mm X 1 MPA	6.00	6.98	41.86		100%
					6.00
					41.86
Tubería de PVC E/C 32 mm X 0.80 MPA	191.00	8.90	1,699.38		100%
					191.00
					1699.38
Tubería de PVC E/C 40 mm X 0.63 MPA	147.00	9.26	1,360.82		100%
					147.00
					1360.82
Tubería de PVC E/C 50 mm X 0.63 MPA	50.00	10.46	522.86		100%
					50.00
					522.86
Tubería de PVC E/C 63 mm X 0.80 MPA	41.00	10.58	433.67		100%
					41.00
					433.67
Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento	44.30	28.01	1,240.75		100%
					44.30
					1240.75
Relleno compactado con plancha, material de sitio	177.19	7.06	1,251.81		100%
					177.19
					1251.81

Desalojo de material (cargado a mano y desalojo a máquina, 8 km)	58.32	4.19	244.24		100%
					58.32
					244.24
Accesorios para distribución secundaria	1.00	2,839.12	2,839.12		100%
					1.00
					2839.12
BOMBA DE AGUA					
Sum, Inst, Bomba Centrífuga motor a gasolina 9HP 4" x 4"	2.00	1,962.00	3,924.00	100%	
				2.00	
				3924.00	
INVERSIÓN MENSUAL				**61773.84**	**13202.75**
AVANCE PARCIAL EN PORCENTAJE				**82.39%**	**17.61%**
INVERSIÓN ACUMULADA				**61773.84**	**74976.59**
AVANCE ACUMULADO EN %				**82.39%**	**100.00%**

CAPITULO VI: ESTRATEGIA DE EJECUCION

6.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental analiza las acciones a realizarse para disminuir los impactos negativos generados en la etapa de construcción del sistema de riego La Esperanza-Garau y las actividades de riego.

El Plan de Manejo Ambiental se ha formado tomando como base los resultados obtenidos a través de las matrices de identificación y evaluación de impactos. Este plan de manejo en conformidad con Art. 66 del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), además podrá ser modificado de existir razones técnicas suficientes, y si la entidad ambiental de control lo requiera, en cualquier momento, que efectué alcances, modificaciones o actualizaciones a dicho plan.

6.1.1 Medidas de Mitigación

La mitigación de los impactos formados debe ir encaminada especialmente a reducir los impactos producidos en la etapa de construcción del sistema de riego y en el funcionamiento del mismo. A continuación se describe las medidas que deben seguirse:

MEDIDA PROPUESTA: Fiscalización Ambiental

- **Tipo de medida:**

Prevención y Control

- **Costo:**

2.000,00 USD.

- **Objetivo:**

Lograr que las acciones del proyecto se realicen dentro de un marco de respeto y protección a los recursos naturales y a la propiedad. Manteniéndose de ésta forma dentro de las normas y reglamentos nacionales.

- **Acciones**

La fiscalización ambiental se la realizará por la autoridad ambiental competente de la región, proceso en el cual se incentivarán la participación de uno o varios representantes del directorio de Aguas del sistema de Riego La Esperanza-Garau.

La fiscalización realizará la vigilancia, control y análisis de la ejecución de las obras, tomando el mejor criterio para lograr que las obras produzcan el menor impacto posible: esta función se desempeñara hasta la recepción definitiva de obra.

El fiscalizador ambiental es el responsable de que todas las recomendaciones y medidas de mitigación detalladas en este Estudio de Impacto Ambiental, se cumplan. Además deberá contar con las Leyes del Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS) y normativa utilizada para este EIA (Anexo).

Durante el proceso de construcción se presentarán algunos posibles daños no previstos, que podrán ser mitigados mediante adecuadas y oportunas decisiones por parte del fiscalizador ambiental.

MEDIDA PROPUESTA: Manejo de desechos sólidos, líquidos

- **Impacto que mitiga:**

Alteración física y química del agua y suelo

- **Tipo de medida:**

Control

- **Costo:**

3.000,00 USD

- **Objetivo**

Evitar la contaminación del agua y del suelo producida por desechos sólidos derivados de la construcción y presencia de personal.

- **Acciones:**

Los principales desechos generados la construcción del sistema de riego La Esperanza-Garau, son desechos sólidos propios de los trabajos de construcción como: escombros, restos de madera, plásticos, empaques, residuos de tubería PVC y metálica. Para lo cual se deberá:

- Establecer previamente el lugar de acopio de materiales en el área de trabajo antes de ser trasladados al sitio de disposición final. Clasificar y separa los desechos inmediatamente después de su generación, es decir, en el mismo lugar en el que se originan.
- Desalojar únicamente los escombros en los lugares designados por las autoridades competentes (municipios o autoridad ambiental responsable del proyecto)
- El transporte y recolección de los residuos generados se deberá realizar por la empresa constructora asignada a la obra, con la supervisión y seguimiento de la autoridad ambiental responsable, para su disposición final en el lugar autorizado.
- Establecer convenios entre la compañía Constructora o Constructor y Municipio para la utilización de escombreras o vertederos existentes. O se considera necesario la creación de una escombrera a continuación se propone una medida mitigación para atenuar el posible impacto.
- Controlar el transporte de materiales de desalojo y movimiento de maquinaria, para evitar impactos que puedan surgir por esta actividad en el área del proyecto.
- Se deberá aplicar sanciones y medidas estrictas a la compañía constructora o al constructor que disponga los materiales en barrancas o en sitios no permitidos; por lo que es necesario dar seguimiento y control de la disposición de residuos.
- Instalar recipientes como tanques de 200 litros de capacidad en el sitio de la obra, con el fin de almacenar los desechos sólidos (basura) generados por los trabajadores. Posteriormente los recipientes serán transportados a los vertederos o rellenos sanitarios municipales o en sitios donde la autoridad competente lo designe.

En ningún caso se dejarán desechos en la zona, o vertidos en cuerpos de agua, ni se quemarán a cielo abierto.

En el caso de presentarse desechos especiales, se debe de buscar compañías acreditadas para gestionar estos desechos; actuando en conformidad a la norma ambiental (Capitulo 6 del Título V del Libro VI De la Calidad Ambiental) que indica: "Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final", siendo su responsabilidad entre otras:

- Tomar medidas con el fin de minimizar al máximo la generación de desechos peligrosos.
- Almacenar los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.
- Disponer de instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos, con accesibilidad a los vehículos recolectores.

MEDIDA PROPUESTA: Manejo de Excedentes de materiales

- **Impacto que mitiga:**

Afectación a la Fauna Terrestre

Afectaciones a la propiedad y áreas productivas

Incremento de movimiento de zonas inestables

- **Tipo de medida:**

Rehabilitación, Control Y Prevención.

- **Costo:**

1.500,00 USD

- **Objetivo**

- Seleccionar y ubicar escombreras para evitar hundimientos y otros procesos físicos.
- Evitar afectación a los recursos humanos.
- Controlar el deterioro de áreas cultivables, efectuando una disposición adecuada de excedentes.
- Prevenir deslizamientos del material acumulable o de este y el suelo subyacente.

- **Acciones:**

Creación de Escombreras

El manejo de botaderos implica consideraciones físicas, que consiste en el manejo del material a ser dispuesto y la restauración y abandono del área para lograr su incorporación dentro del contexto natural.

La selección de los sitios debe contar con información sobre:

Características geotécnicas de los materiales a ser depositados y de aquellos que constituirán las bases del depósito.

Identificación de afloramientos rocosos, cubierta vegetal, tipo de suelos, surgimientos de agua, áreas de baja permeabilidad, vestigios de hundimientos, discontinuidades estructurales, vestigios arqueológicos, tenencia de la propiedad y usos del suelo.

Cálculo de la seguridad del talud de la escombrera y planificación de la masa de los estériles a ser vertidos.

Antes de iniciar obras de excavación o movimientos de tierra se debe diseñar y definir los métodos y sistemas constructivos de las escombreras.

Para la creación de la escombrera se debe extraer la cubierta vegetal y la capa superficial del suelo, de modo que pueda ser utilizada luego en la recuperación de la escombrera.

MEDIDA PROPUESTA: Revegetación de Escombreras y Periferia del canal de conducción.

- **Impactos que mitiga**

Afectación a la Vegetación Terrestre

Afectación al Paisaje

- **Tipo de medida:**

Recuperación y Protección

- **Costo:**

1.500,00 USD

- **Objetivo**

Recuperar las áreas de escombreras para integrarlas al medio natural.

- **Acciones:**

Recuperación de superficie de escombreras,

Formadas ya las escombreras y cubierta con una capa de suelo apto para cultivos, se procede a la siembra de la superficie con una especie de la zona como lo es el agave y pasto; esto con el propósito de lograr una estabilización del contenido de nutrientes del suelo y lograr una conformación de la estructura del mismo.

MEDIDA PROPUESTA: Control de afectación del recurso suelo

- **Impactos que mitiga:**

Erosión

Alteración de las características físicas de suelo

Cambios en la estabilidad del suelo

- **TIPO DE MEDIDA:**

Mitigación

- **COSTO:**

1.000,00 USD

- **Objetivo**

Disminuir las afectaciones al recurso suelos en las distintas actividades constructivas del proyecto.

- **Acciones**

Evitar un desbroce excesivo de vegetación, especialmente en los sitios de captación, y en los tramos donde el canal atraviesa por manchas de matorrales y eucaliptos.

En áreas donde se requiera efectuar excavaciones se controlara las profundidades establecidas, además se tratara que estas no queden descubiertas por un lapso mayor a 15 días, ya que se pueden producir empozamiento de agua o caída de animales nativos del sector.

Reposición de cobertura vegetal en el área o áreas afectadas, por los trabajos de excavación.

Considerar un transporte seguro y adecuado de la mezcla de hormigón para evitar derrames en suelos o en las corrientes de agua.

Instalar obras adecuadas de drenaje.

6.2 PLAN DE DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN

La inseguridad o falsas expectativas en la población sobre la construcción del sistema de riego La Esperanza-Garau podrían inferir en el desarrollo normal del proyecto, siendo un requerimiento básico la socialización del mismo.

Objetivos

- Difundir el proyecto de riego que se llevará a cabo en la comunidad la Esperanza-Garau.

- Mediante la capacitación a los pobladores de mencionada comunidad fortalecer los conocimientos sobre el funcionamiento y beneficios que se darán a través del sistema a implementarse.

Actividades

- Evaluar el alcance realizado por los estudios de este proyecto en el área social.
- Establecer los grupos de trabajo, Directorio del sistema de riego, usuarios y encargados del manejo y operación del sistema
- Planificar la sectorización de grupos de trabajo debido a la prolongación del área de cobertura de riego, garantizando la difusión del proyecto.
- El inicio de las actividades de construcción serán comunicadas a todos los usuarios, empleándose para esto notificaciones, reuniones, entre otras.

Fortalecer al Directorio en temas relacionados a la conservación de micro cuencas (importancia), reforestación (beneficios), gestión de recursos para el mantenimiento del sistema de riego (capacitación), aprovechamiento eficiente de agua de riego (tecnificación) y mejoramiento de unidades de producción agrícola (cultivos acorde al tipo de suelos).

6.3 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- **INTRODUCCIÓN**

Para aumentar la vida útil, del sistema de riego se necesita preservar y conservar sus obras y equipos mediante actividades de operación y mantenimiento. En sistemas tradicionales, estas actividades suelen efectuarse como procedimientos rutinarios, de acuerdo con reglas no escritas que todo usuario conoce y está de acuerdo en cumplir.

En los sistemas de riego tecnificado, los requerimientos de operación y mantenimiento son más específicos y a la vez más importantes para el funcionamiento del sistema. Estos requerimientos deben formar parte de los cursos de capacitación a los usuarios.

Este plan de mantenimiento y operación presenta recomendaciones para los procedimientos a seguir en la operación y el mantenimiento de un sistema tecnificado.

Las recomendaciones planteadas provienen de instrucciones de operación y mantenimiento estandarizadas, de experiencias recolectadas durante la ejecución del Proyectos similares.

Estas recomendaciones deberán ser seguidas en forma minuciosa y sistemática. Asimismo, las reparaciones necesarias deben ser ejecutadas a tiempo y con la calidad suficiente para garantizar un correcto y duradero funcionamiento. Toda interrupción en la operación o descuido en el mantenimiento de los componentes generan restricción en el abastecimiento de agua, lo que puede tener consecuencias irreparables.

- **DEFINICIONES**

***Operación:** es una labor permanente que realizan los usuarios en el manejo de las diferentes obras hidráulicas de una infraestructura de riego, con el fin de obtener la distribución de agua según los derechos y obligaciones que corresponde a cada usuario, conforme los requerimientos de las plantas y tratando de optimizar la eficiencia del uso de agua.

Las actividades de operación más comunes en los sistemas de riego tecnificado son: apertura y cierre de válvulas, cargado de tubería, verificación de salida de aire, control de presiones, control de funcionamiento de emisores, evaluación de sectores de pérdidas.

***Mantenimiento:** es la tarea continua y/o periódica, cuya finalidad es conservar y prolongar en buen estado el conjunto de obras hidráulicas y equipos de riego. En los sistemas colectivos, estas tareas deben ser coordinadas por la organización de regantes, con una buena definición entre las responsabilidades colectivas y las individuales.

Los problemas comunes que se presentan en los sistemas de riego tecnificado son: obstrucción de emisores (aspersores), desajuste de válvulas y roturas, obstrucción de tuberías (principales y secundarias).

Las actividades de mantenimiento se diferencian en función del objetivo, el periodo en el cual se ejecutan y las actividades que implican:

- **Mantenimiento rutinario:** actividad ejecutada en forma permanente por los usuarios, destacando la limpieza de la infraestructura de riego en general y la reparación de las partes dañadas. Las reparaciones más frecuentes son: resanes del material concreto, soldaduras de compuertas y válvulas, reemplazo de empaques de válvulas, sustitución de redes rotas o con fisuras y sustitución de emisores.

- **Mantenimiento preventivo:** actividad que permite prevenir daños en el futuro, mediante limpiezas periódicas de desarenadores, reservorios, tanques rompe presión, engrasado y repintado de partes metálicas y válvulas, de redes y emisores.
- **Mantenimiento de emergencia:** actividad a ejecutarse en forma rápida cuando se presentan daños ocasionados por factores externos (clima, hombre, animales) que comprometen el funcionamiento de la infraestructura de riego. Limpieza de los deslizamientos en los reservorios, reposición inmediata de tuberías rotas, válvulas, bombas, líneas móviles de riego y emisores.

6.3.1 Tanque Rompe Presión

Los tanques rompe presión son cámaras de control de presión, con una apertura libre, que interrumpen las líneas de presión y devuelven al flujo la presión atmosférica. La operación de estas cámaras puede llevarse a cabo mediante válvulas o compuertas de regulación ubicadas al ingreso de la cámara.

- MAYORES PROBLEMAS IDENTIFICADOS

- Inoperabilidad de las válvulas o compuertas de regulación (de ingreso o de salida).
- Falta de un punto de vertido de excedencias, con ruta segura para el agua.
- Rotura de la rejilla o malla de protección contra ingreso de objetos flotantes.
- Reducción de la capacidad de toma debido a obstrucciones con sedimentos.
- Pérdida de agua desde estas cámaras.

- RECOMENDACIONES PARA LA OPERACIÓN

- El operario deberá conocer el número de vueltas que da una válvula y con cuántas vueltas logrará regular el caudal de ingreso requerido para abastecer de agua a las redes y emisores.
- Verificar que los puntos de control de excedentes se encuentren operables y que en el mejor de los casos puedan devolver el flujo excedente hacia el sistema de riego.
- Tener muy claro los horarios de apertura y cierre de válvulas para el ingreso del agua a cada sector de riego.
- Verificar la existencia de poco material en las pozas de sedimento de las cámaras.
- Utilizar válvulas tipo compuerta porque permiten regular mejor el ingreso y salida de agua de la cámara. Válvulas de medio giro pueden producir cierres o aperturas bruscas que pueden dañar las tuberías.

- RECOMENDACIONES PARA EL MANTENIMIENTO

- Se deben repintar y engrasar las partes metálicas por lo menos 2 veces al año, antes y después de la temporada de riego. Esto ayudará a la conservación y al buen funcionamiento de la cámara.
- Generar una frecuencia de limpieza de materiales depositados en las cámaras.
- Limpiar rejillas o mallas de filtrado con escobas o bien manualmente, sin utilizar picos o palas.
- Revisar y reparar válvulas cuando sea necesario.
- Para el buen mantenimiento es importante que las dimensiones de la tapa de las cámaras sean suficientes para el ingreso de una persona. La bisagra en el marco de la tapa deberá permitir abrirla hasta más de 180° con respecto al marco y debe ser

instalada con una ligera inclinación para evitar acumulación de agua en su superficie y evitar su oxidación. Debe contar con un candado de seguridad.

6.3.2 Sistema De Válvulas

Las válvulas tienen la función de controlar el caudal y la dirección del flujo (válvula de compuerta y de bola), impedir que el agua sea devuelta hacia el equipo de bombeo, evitar el golpe de ariete (válvula de retención oshech), permitir la entrada y salida del aire del sistema (válvulas de aire).

- MAYORES PROBLEMAS IDENTIFICADOS

- Inoperabilidad de las válvulas.
- Cierre no hermético de paso del flujo.
- Daño mecánico a partes de las válvulas.
- Robo de partes de las válvulas.

- RECOMENDACIONES PARA LA OPERACIÓN

- La apertura y cierre de la válvula debe hacerse lentamente, para evitar el golpe de ariete en la red de tuberías.
- No forzar ninguna válvula, si esta no opera correctamente desmontar y verificar el problema.
- Una vez concluido el riego, cuando se procede al drenado del agua, verificar que se cuenta con suficientes aperturas para la reposición de aire a las tuberías. Evitar que las tuberías trabajen a succión o presión negativa.
- Las válvulas tipo bola no deben permanecer inmovilizadas por periodos de tiempo muy largos (1 año). Deben ser movidas a intervalos regulares (máximo cada dos meses) para asegurar una operación correcta y continua.
- Para su traslado, nunca levantar una válvula del volante (palanca, rosca o timón).
- En el mercado también existen válvulas de compuerta y de bola que sirven para regular el flujo de agua y que funcionan abiertas, cerradas y a medio abrir. Estas son las válvulas de uso correcto en hidrantes y cámaras de válvulas para regular el flujo de agua.
- Instalar las válvulas con suficiente espacio al interior de la caja protectora, con el fin de poder desmontarlas cuando se requiera.

- RECOMENDACIONES PARA EL MANTENIMIENTO

- Una vez al año desmontar y verificar el correcto funcionamiento de las válvulas. Verificar sus empaquetaduras y su cierre correcto. No deben presentar pérdidas de agua.
- Controlar la hermeticidad de los empaques y el funcionamiento del vástago. En caso que la válvula o el vástago deje de funcionar se cambian las piezas o empaques, o toda la válvula.
- Normalmente no es necesario lubricar la válvula, porque sus anillos de asiento, las empaquetaduras de teflón y las bocinas antifricción, son auto lubricantes. Algunas válvulas pueden incluir puntos de lubricación, en este caso, se utilizan lubricantes para reducir la fricción o como sellante.
- Identificar establecimientos comerciales donde se venda repuestos y partes para válvulas.
- Guardar las válvulas en posición 'totalmente abierta' para proteger la bola.

- Instalar cada válvula con dos uniones patente (unión universal), una a cada extremo de la válvula. Este accesorio permitirá desmontar las válvulas sin romper la caja de protección.

6.3.3 Redes De Tuberías: Principales, Secundarias Y Terciarias

Las fallas de funcionamiento de las tuberías en las redes de un sistema de riego tecnificado se deben generalmente a deficiencias en su instalación (mal pegado o mala unión de las campanas o de las anillas de goma) o a fisuras y roturas.

Las tuberías utilizadas en la instalación de redes de sistemas de riego tecnificado son fabricadas para resistir presiones internas de trabajo y su operación no puede exceder el límite de la presión nominal del tubo recomendado por el fabricante. Por ello, existen en el mercado diferentes clases de tuberías con distinta resistencia interna.

Por su constitución y posición las tuberías o redes requieren de un bajo nivel de mantenimiento.

- RECOMENDACIONES PARA SU OPERACIÓN

- Lentamente llenar agua a las tuberías.
- Tener cuidado con la acumulación de aire en las tuberías, porque reduce la capacidad de conducción y puede hasta impedir el paso del agua.

- RECOMENDACIONES PARA EL MANTENIMIENTO

- Limpiar la red de tuberías principales y secundarias antes del primer riego, con el fin de evacuar los residuos de la instalación.
- Es útil lavar las tuberías, abriendo los extremos de las tuberías para que el agua drene y elimine las basuras y/o sedimentos.
- Primero limpiar con agua las tuberías principales, luego las secundarias, terciarias y finalmente los laterales, con este procedimiento se asegura la eliminación de todos los residuos acumulados al interior del sistema de tuberías y mangueras.

6.3.4 Equipo De Bombeo

El equipo de bombeo convierte la energía mecánica en presión dinámica para la impulsión de cierto caudal de agua, bajo cierto nivel de presión, para alimentar un sistema de riego tecnificado.

Toda bomba de agua requerirá de un motor que hace girar el rodete al interior de la carcasa.

Las fuentes de energía para los motores pueden ser gas licuado, gasolina, diésel o electricidad.

Mayores problemas identificados

- Bomba que no genera la presión requerida en el sistema.
- Ruidos extraños en la bomba.
- Calentamiento de la carcasa de la bomba.
- Calentamiento de la bomba.

- Golpes de agua al inicio y al final del riego.
- Fugas de agua en la bomba.
- Quiebre en la columna de agua impulsada.

Recomendaciones para la operación

ARRANQUE

Verificar que el motor cuente con suficiente combustible (motor de combustión).

Verificar el nivel de aceite en el motor, tratar que siempre esté a full (motor de combustión).

- Evitar que el equipo se apague por falta de combustible o que chupe el combustible del fondo de la cámara, porque suele tener basuras (motor de combustión).
- Si en varios intentos no logra levantar presión en la bomba, deberá detenerse el intento y buscar el problema.
- En el caso de bombas con válvula de pie al inicio de la tubería de succión, verificar su correcto funcionamiento, con el fin de mantener cebada la tubería y prefiltrar el agua.
- Debido a la movilidad de las motobombas sus uniones con tuberías no suelen ser herméticas, por lo que se recomienda usar bandas de goma para sellar estas uniones para evitar el ingreso de aire.
- Verificar que la altura de succión no supere los 4 metros.
- En caso de motobombas eléctricas, cebar la bomba, llenar con agua la manguera de succión y la bomba (normalmente no es necesario en motobombas de combustión).
- Apagar la bomba si esta no expulsa agua. Partes de la bomba son lubricadas por el agua y no debe trabajar en seco.
- Una vez que se verifique que la bomba se encuentra trabajando correctamente abrir lentamente la válvula de salida. Si la válvula es abierta rápidamente puede causar:
- El descebado de la bomba, a causa de aire presente en las tuberías.
- Un golpe de ariete como efecto del cambio brusco en dirección del flujo.
- Una buena señal para abrir completamente las válvulas es cuando los emisores empiecen a trabajar, que es señal de que las tuberías se hayan llenado.
- En el caso de motobombas de combustión, iniciar el trabajo a media velocidad y acelerar una vez verificado el correcto funcionamiento.

APAGADO

- Antes de apagar la bomba, cerrar lentamente la válvula de salida, lo que evitará que las tuberías trabajen a succión y que se descebe la bomba.
- Apagar la bomba inmediatamente después de haber cerrado la válvula de salida.
- En caso de motobombas de combustión desacelerar la bomba hasta una velocidad media, en la que ya es posible apagar el motor.

Posibles causas de problemas comunes

- Fallas de cebado y corte de flujo
- Probable ingreso de aire a la tubería de succión debido a un incremento de altura entre la bomba y el espejo de agua.
- Filtración en los acoples de las tuberías, ingreso de aire.
- Válvula de salida mal cerrada.
- Tubería de succión obstruida.
- Fallas en la presión y descarga de la bomba
- Aire en la tubería, pero no suficiente como para descebar la bomba.
- Tubería de succión o sector de impulsores obstruidos con basura.

- Nivel de succión demasiado alto.
- Velocidad de la bomba muy baja; una baja de velocidad en 20% reducirá también en 20% el caudal, pero reducirá en un 44% la presión dinámica.
- Tuberías o filtros obstruidos reducen el caudal de paso, pero incrementan la presión, forzando a la bomba (característica de bombas centrífugas).
- Impulsores gastados ya no generar la suficiente impulsión.

Calentamiento de bomba y motor, ruidos

- La bomba no se encuentra correctamente nivelada y empieza a vibrar.
- Falta de ventilación en la cámara de bombeo.
- Bomba forzada, trabajando fuera del rango de operación, porque cuenta con demasiadas tuberías o laterales de emisión de agua. Esto afecta a la vida útil de la bomba.

Problemas por demasiada potencia

- Velocidad de la bomba muy elevada.
- Problemas mecánicos en la bomba o en el motor. Verificar que el eje de la bomba, pueda girar fácilmente de forma manual. La fricción en el giro del eje forzará a una mayor potencia.
- Regularmente es necesario verificar la presión de operación de la bomba en las válvulas.

Recomendaciones para el mantenimiento:

- Es necesario asegurarse que todos los componentes de la bomba se encuentren lubricados.
- Muchas bombas son lubricadas por agua, por lo que sus juntas no deben ser lubricadas con aceite.

Recomendaciones específicas para motobombas de combustión:

- El primer cambio de aceite se debe efectuar después de las primeras horas de trabajo.
- Hay que efectuarlo con motor caliente. Posteriormente se recomienda su cambio cada 200 horas. En sistemas de goteo de riegos de 2 horas día por medio y un cultivo con 120 días de producción, se puede esperar hasta dos temporadas para el cambio de aceite.
- En sistemas por aspersión con aplicaciones cada 4 a 7 días, en tiempos de 8 a 12 horas de riego y con el mismo periodo de cultivo, se tiene que cambiar aceite cada temporada agrícola.
- En caso de trabajar en una zona con mucho polvo, se debe limpiar el filtro de aire cada 2 horas, o bien después de 6 a 8 horas en zonas con bajas cargas de polvo en el ambiente.
- Esta limpieza se realizará golpeando suavemente el filtro contra una superficie plana.
- No se debe usar ningún tipo de líquido o solvente.
- Nunca debe hacerse funcionar el motor de la bomba sin el filtro de aire.
- Se debe cambiar la bujía cada 100 horas, lo que equivale a una vez por temporada en goteo y hasta dos veces en sistemas de riego por aspersión. La bujía se debe calibrar a 0,30, que corresponde más o menos al grosor de la pared de una caja de fósforos.
- Se recomienda no hacer andar la motobomba por más de 4 horas continuas. En caso de requerir más horas de riego hay que apagarla por un periodo de 30 minutos.
- El motor debe trabajar siempre nivelado horizontalmente, jamás en posición inclinada.

- Al final de una temporada de riego; Drenar el agua del cuerpo de la bomba, para evitar corrosión y cualquier posible daño. Las bombas suelen tener un tapón o válvula de fondo para este propósito.
- Dejar la válvula de salida ligeramente abierta para evitar que sus empaquetaduras de goma se sellen entre sí.
- En bombas portátiles cubrir los orificios de entrada y salida para evitar el ingreso de basuras y pequeños animales.
- Al inicio de la temporada de riego; Antes de hacer funcionar la bomba hacer girar los impulsores a pulso.
- Desmontar la bomba para limpiar y revisar todas las partes móviles que puedan sufrir desgastes y reponerlas en caso necesario. Verificar los empaques y/o retenes del eje impulsor y de la carcasa, para evitar que la fuga de agua y el ingreso de aire impidan la impulsión del agua.

6.3.5 Laterales Porta Emisores

En sistemas de riego por aspersión la posición del lateral porta emisor es crucial para su correcta operación. Su posición tiene influencia directa sobre la uniformidad de distribución y eficiencia de aplicación.

En cambio en sistemas de riego por aspersión y goteo el lateral es generalmente fijo, por lo que una alta eficiencia de operación se limita a un buen diseño de las sub unidades y unidades de riego, así como al mantenimiento de estas líneas.

Mayores problemas identificados

- Por una mala disposición de los aspersores, el riego no es uniforme, aplicándose mucha agua en algunos sectores y poca en otros.
- Los porta aspersores no están instalados firmemente, por lo que se mueven y hasta pueden caerse.

Recomendaciones para el mantenimiento

- Verificar el estado de tuberías, porta aspersores y accesorios de manera que no existan fugas o pérdida de agua.

6.3.6 Emisores

En sistemas de riego tecnificado existen varios tipos de emisores: goteros, micro-aspersores, microjets y aspersores. Su funcionamiento depende de las presiones de trabajo y del buen funcionamiento de las redes de tuberías.

La mejor manera de mantener un sistema en condiciones óptimas es prevenir la obstrucción de sus componentes. Así se evita la limpieza cara o la reposición.

Mayores problemas identificados

- Caudal de emisión no uniforme o desigual.
- Obstrucción de emisores.
- Rotura de piezas.
- Robo de piezas.

Recomendaciones para la operación

- Se recomienda trabajar con aspersores robustos debido a que deben soportar altas presiones en su operación. Los de bronce o acero inoxidable son los más resistentes a la corrosión, aunque ahora también se pueden encontrar de plástico resistente.

- Por lo general se dispone de varios tipos de boquillas para cada aspersor, hay que tener presente las ventajas de cambiar de boquillas según los requerimientos.
- El aspersor debe estar a una altura máxima de 1,5 metros del piso, con el fin de lograr buena uniformidad de riego y no perder agua por efecto del viento.
- Las juntas son lubricadas por el agua de riego. Es importante que estas juntas no pierdan agua en su operación.
- Para garantizar la operación continua y satisfactoria, hay que controlar su comportamiento:
    - Asegurar que las boquillas de los aspersores estén completamente libres de cualquier obstrucción. No limpie la boquilla con elementos que puedan dañarla, como lijas o limas de metal.
    - Asegurar que la boquilla esté bien ajustada en el aspersor para evitar su pérdida en el momento de su operación.
    - Garantizar que el brazo del aspersor esté libre para que cumpla su función de rotación.
    - Controlar que el cuerpo del aspersor esté libre para rotar sobre su junta.

Recomendaciones para el mantenimiento

- En sistemas de riego por aspersión la causa principal de obstrucción de las boquillas son los sólidos en suspensión (arena gruesa, grava, piedras) y material biológico (algas, hojas, ramas, insectos, batracios, anuros, ofidios). La limpieza se realiza desmontando la o las boquillas, para limpiar en forma manual.
- Inspeccionar cada aspersor y lavarlo con agua limpia para remover tierra y sedimentos.
- Examinar el orificio de la boquilla. La arena y las partículas en el agua pueden causar daños incrementando el diámetro del orificio. Esto afecta al comportamiento del aspersor.
- Controlar el funcionamiento del resorte del brazo del aspersor, manteniendo su tensión para garantizar la velocidad recomendada de operación.

Para verificar el correcto funcionamiento del aspersor, se puede probar su comportamiento midiendo su descarga y presión.

CAPITULO VII: ANALISIS DE RESULTADOS

7.1 ANALISIS DE INFORMACION

Después de obtener la información necesaria a través de recorridos de reconocimiento por la zona 2, levantamiento topográfico, encuestas, etc. Se pudo obtener una línea base de la zona a ser intervenida permitiéndonos obtener los siguientes parámetros de diseño para la zona 2 de riego:

- Los predios de la comunidad La Esperanza – Garau son utilizados únicamente para el cultivo de maíz, esto es debido a la carencia de recursos hídrico para el riego de sus predios, lo que conlleva a que esto sean mal utilizados y no se aproveche todas las características que ellos poseen.

- Al encontrarse el área de intervención, en una parte montañosa, su clima posee características propias de zona de altas, su temperatura oscila entre los 12°C -15°C, con vientos fuertes; su verano es seco y duran 2 meses aproximadamente, siendo los más críticos para la agricultura, debido a que la única fuente de riego es la lluvia.

- Según los análisis de suelos realizados en campo y laboratorio se determinó que el tipo existente en la zona 2 es limo-arcilloso, que la capacidad de campo es del 30%, su punto de marchites permanente es del 17%, estos resultados son brindados de acuerdo a los análisis realizados y se los puede apreciar en el (anexo 4) concluyendo que este suelo es adecuado para la implementación del sistema de riego.

- La población beneficiada del sistema son 135 habitantes, que posee un ingreso promedio de $500.00, según la calificación del INEC no es una comunidad pobre; los moradores son propietarios de 30 parcelas, las mismas que se consideras para la implementación del proyecto.

- El abastecimiento de la zona 2 será realizado por medio de un reservorio que posee una capacidad de 3329.22 m3 el cual se llenara en un tiempo estimado de 12horas, una vez por semana es decir cada 7 días.

- Debido a la topografía del lugar se vio la necesidad de implementar un puesto de Bombeo colocado junto al reservorio esto se lo realizo para poder dotar de agua las parcelas cercanas al reservorio, ya que al ser un sistema de riego por aspersión necesita presión para que funcionen sus emisores.

- La red de distribución, primaria, red secundaria y la terciaria o laterales estarán conformada por tubería PVC en su totalidad, las mismas que transportaran agua de riego a cada una de las parcelas.

- El sistema trabajara en 3 módulos, en donde cada módulo podrá disponer de agua durante dos días a la semana en un plazo de 14 horas, con este diseño se prevé evitar realizar el un riego nocturno.

- Se realizó el estudio agronómico de cultivo, para poder seleccionar el tipo aspersor, la cantidad de aspersores y el caudal de diseño, para cada lote.

- El cultivo a implementarse en la zona N- 2 son las hortalizas puesto que el maíz y el pasto eran cultivos existentes en la zona, con el presente proyecto se pretende que exista un

incremento de un 71.78% de hectáreas cultivadas lo que permitiría tener un incremento de ventas de un 53.90%

7.2 MATRIZ DE MARCO LOGICO

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
FIN Potenciar la producción agrícola de la zona ya que es un factor que actúa directamente en la economía de los habitantes de la misma, sabiendo que la economía es uno de los pilares fundamentales en la calidad de vida.	Se mejorara notablemente en la producción de la zona ya que los cultivos tendrán una mejoría del 54% cuando el proyecto se haya implementado.	Registros de testimonios, visitas de campo, resultados de evaluación de la encuesta socio económica.	LOS BENEFICIARIOS DE LA ZONA, ESTÁN DE ACUERDO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVA TECNOLOGÍA APLICADA AL RIEGO TECNIFICADO PARA EL INCREMENTO DE SU PRODUCCIÓN.
PROPOSITO Garantizar la cantidad de agua necesaria para que la red de distribución de riego parcelario tecnificado cumpla a cabalidad, y pueda incrementar el rendimiento de los cultivos producidos en el área de influencia del proyecto.	Una extensión de 33.88 hectáreas de terreno abastecidas de agua para riego de manera permanente y tecnificada	Libros de obra, visitas de campo, memoria fotográfica, informes de fiscalización y supervisión, actas de entrega - recepción de la obra, testimonios de los usuarios, memoria de los talleres, lista de participantes, facturas y documentos contables.	LOS PROPIETARIOS DE LAS PARCELAS COLABORAN ACTIVAMENTE EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA MEDIANTE MINGAS EN LO REFERENTE AL APORTE COMUNITARIO. CONDICIONES POLÍTICAS ESTABLES EN LA COMUNIDAD, FENÓMENOS NATURALES NO AFECTAN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.
COMPONENTES A) INFRAESTRUCTURA DE RIEGO TECNIFICADO PARA LA ZONA N-2 DE LA COMUNIDAD. b) ORGANIZACIÓN DE REGANTES FORTALECIDA EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE RIEGO, A TRAVÉS DE LA CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA EN TECNOLOGÍAS DE RIEGO.	1. Equipo de bombeo en inicio de la red 2. La Red de distribución abastecerá a todos los predios de la zona N-2 de la comunidad la Esperanza-Garau. 3. Una organización fortalecida a través de la implementación de talleres. 4.Una organización capacitada en tecnificación de riego a través de talleres a cargo de una entidad publica 5. Una organización de regantes capacitada para implementar la protección y conservación del	Libros de obra, inspección visual, informes técnicos de funcionamiento del proyecto, informes de fiscalización y supervisión acta de entrega – recepción de la obra. Inspección visual, memoria fotográfica, encuestas socio-económicas a los usuarios sobre el funcionamiento y abastecimiento del Sistema de Riego a la comunidad, informes de evaluación y seguimiento al avance del proyecto, testimonio de los usuarios. Memoria de los talleres de capacitación y giras de observación, actas de compromiso,	EXISTEN EMPRESAS O PROFESIONALES REGISTRADOS EN EL INCOP QUE OFERTEN EL SERVICIO Y CUMPLEN CON LOS REQUISITOS SE ENTREGAN DE MANERA OPORTUNA LOS RECURSOS ECONÓMICOS ASIGNADOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. EXISTE LA DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA. SE CUENTA CON EL INTERÉS Y LA PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LOS BENEFICIARIOS Y DE LOS TÉCNICOS DE LA INSTITUCIÓN. SE MANTIENE LA POLÍTICA INSTITUCIONAL

	sistema a través de talleres y mingas de trabajo.	monitoreos e informes parciales y finales, informes técnicos de la evaluación y seguimiento del proyecto.	ARTICULADA A MAGAP.
ACTIVIDADES ***Componente a*** INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO PARA LA ZONA N-2 UBICADO EN EL RESERVORIO CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL, SECUNDARIA Y LATERALES CONSTRUCCIÓN DE TANQUES ROMPE PRESIONES	$ 1634,54 $ 62703,02 $ 3343,59	Monitoreo e informes parciales y finales por parte de la supervisión y la fiscalización del proyecto. Verificación de gasto a través de las planillas que presenta el contratista Informes técnicos de la evaluación y seguimiento del proyecto. Inspección visual	EXISTE LA DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA CUMPLIR CON EL CRONOGRAMA DE AVANCE DEL PROYECTO ESTABLECIDO EN EL PRESUPUESTO. EL CONTRATISTA CUMPLE CON EL CRONOGRAMA DE OBRA ESTABLECIDO, SIN SOLICITAR AMPLIACIÓN DE PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE CONFORMAN LA OBRA. LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS SON FAVORABLES PARA EL CUMPLIMIENTO Y LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
Componente b DIAGNOSTICAR LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS USUARIOS EN TEMAS DE FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL Y TECNIFICACIÓN EN RIEGO, MANTENIMIENTO Y MANEJO DEL SISTEMA. DETERMINAR EL GRUPO PARA IMPLEMENTACIÓN DE TALLERES DE CAPACITACIÓN, Y MINGAS PARA TRABAJO EN EL CAMPO. PLANIFICAR, ORGANIZAR Y ESTABLECER CRONOGRAMAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TALLERES, MONITOREAR, Y REALIZAR EL SEGUIMIENTO LA EVALUACIÓN DE LOS TALLERES, GIRAS DE OBSERVACIÓN Y MINGAS PARA TRABAJO EN EL CAMPO.	$ 500 $ 500 $2000 $ 1000	INFORMES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN. REGISTRO DE ASISTENCIA A LOS CURSOS Y TALLERES. MANUAL GENERAL DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO. INFORMES DE SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN, FISCALIZACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA, Y AGENDAS DE CAPACITACIÓN, LISTA DE ASISTENTES, TECNOLOGÍAS INCORPORADAS, INSPECCIÓN VISUAL. INFORMES DE SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN, FISCALIZACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA, PROGRAMÁTICA Y FINANCIERA, REGISTROS GRÁFICOS, VIDEOS.	EXISTE LA DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA. SE CUENTA CON EL INTERÉS Y LA PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LAS ORGANIZACIONES DE REGANTES Y DE LOS TÉCNICOS DE LA INSTITUCIÓN. SE MANTIENE LA POLÍTICA INSTITUCIONAL RELACIONADA CON EL MAGAP.

CAPITULO VIII: CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUCIONES

- Como pilar fundamental para el diseño del sistema se realizó el levantamiento taquimétrico y catastral con deslinde predial de un total de 30 parcelas ubicadas en el área de intervención llamada Zona No. 2 con un área total de 33.89 ha, de las cuales por aspectos topográficos determinados en el levantamiento solo podrán ser regadas 25 ha.

- Los estudios de suelos realizados tanto en campo como en laboratorio nos sirvieron para poder realizar el diseño agronómico, ya que nos permite calcular parámetros fundamentales como punto de marchites, velocidad de infiltración, y la textura del suelo dando como resultado Arcillo-Limosa presente en el área de riego, parámetros químicos ideales para labores agrícolas.

- Se optó por utilizar tres tipos de cultivo para el diseño del sistema de riego: maíz, hortalizas y pasto; siendo estos elegidos por la mayoría de pobladores de la zona en encuestas. Cabe recalcar que el único cultivo presente en la zona en la actualidad es maíz, dichos cultivos no necesitan un cuidado complejo, razón fundamental para su inclusión en la zona.

- La demanda de agua más crítica es 0.39 L/sg/ha perteneciente al cultivo de hortalizas en el mes de agosto siendo esta época la de mayor necesidad hídrica del cultivo durante la época de verano, dicha demanda no causa mayor inconveniente en el sistema puesto que fue diseño para las situaciones más adversas.

- El método de riego adoptado será aspersión por su fácil manejo y mantenimiento además que evitará perdidas excesivas de agua por su alta eficiencia en la aplicación, se descartó opciones como inundación, goteo, melgas, debido a su alto costo, un manejo complejo y la topografía del lugar.

- Al realizar los cálculos del Diseño Hidráulico se pudo analizar que de acuerdo a la ubicación del reservorio no se tenía la presión necesaria para regar las parcelas aledañas, razón por la cual se tomó la decisión de implementar un sistema de bombeo, separando la posibilidad de un sistema por inundación ya que se produce un desperdicio de agua considerado debido a la topografía de las mismas.

- El sistema de riego está diseñado para un funcionamiento de 14 horas al día divididos en tres turnos, en los cuales cada usuario podrá regar su parcela dos veces por semana. De esta forma se evitará el riego nocturno y se reducirán diámetros de tuberías, disminuyendo el costo de la obra.

- El proyecto beneficiará a un total de 22 familias de la comunidad La Esperanza-Garau que podrán disponer de agua para uso de riego durante todo el año, mejorando así la productividad de la zona.

- Con el presente proyecto se pretende que exista un incremento de un 71.78% de hectáreas cultivadas lo que permitiría tener un incremento de ventas de un 53.90% logrando la inclusión de nuevos productos como hortalizas.

- Con la finalización del presente trabajo se ha llegado a la conclusión de que los estudios realizados en la comunidad La Esperanza - Garau serán de gran utilidad y beneficio para la una mejoría en su economía como en su calidad de vida.

- También se puede concluir que la profesión de Ingeniería Civil la podemos aplicar en muchos ámbitos de nuestra vida sean éstos públicos, privados, o comunitarios, etc.

- Este proyecto nos llevó a aplicar nuestros conocimientos como también a ser partícipes de la realidad de nuestro país y poder contribuir.

- Se pudo colaborar y trabajar conjuntamente con los miembros de la Comunidad lo cual nos ha dejado grandes satisfacciones profesionales y personales.

8.2 RECOMENDACIONES

- La entidad que sea la encargada de la construcción del presente proyecto deberá aplicar las especificaciones técnicas contenidas en este estudio para garantizar la calidad y el buen funcionamiento del sistema ya que el estudio

- Se deberá implementar una capacitación de la comunidad en un correcto manejo y mantenimiento del sistema acorde a lo establecido en el manual de operación y mantenimiento.

- Se recomienda a la comunidad La Esperanza-Garau buscar una mayor diversificación de productos ya que con el recurso hídrico se podrán abrir mayores posibilidades en el aspecto agrícola lo que conllevara a tener mayores ingresos

- Se recomienda respetar los turnos de riego elaborados en el presente proyecto ya que si no se lo hace no se podrá garantizar el correcto funcionamiento del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- SCIATOSLAV KROCHIN., Diseño Hidráulico. Editorial Universitaria. Primera edición, 1968.
- E. A. Brun, A. Martinot Lagarde y J. Marthieu. Mecánica de los Fluidos. Tomos 1 y 2. Editorial: Labor, S.A. España, 1.979.
- STREETER WYLE., Mecánica de los Fluidos, Mc Craw – Hill Editorial. Sexta Edición en Español 1981.
- Crane, División de Ingenieros, Flujo de fluidos en Válvulas, Accesorios y Tuberías. Editorial: McGraw Hill/Interamericana de México, S.A. México, 1990.
- Taduelo, J. 1995. El riego por aspersión y su tecnología. Ed. Mundi-Prensa. Madrid
- JORGE JARA RAMIREZ, ALEJANDRO VALENZUAELA AVILÉS, Desarrollo de sistemas de Riego en el Secano Interior y Costero. Componente Nacional: Capacitación y Difusión de Tecnologías de Riego, Chillan Febrero 1998.
- LEONARDO GAETE VERGARA, Manual de diseño de Sistemas de Riego Tecnificado, 2001
- PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DEL RÉGIMEN MUNICIPAL Y DESARROLLO LOCAL EN HONDURAS, Manual de Levantamiento Catastral, Tegucigalpa 2009.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA., Criterios de Diseños de Obras Hidráulicas para la Formulación de proyectos Hidráulicos, Lima Diciembre 2010.
- GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE SÍGSIG Y SUS GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS PARROQUIALES, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Sígsig, Sígsig Agosto 2012
- MAGAP, Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional escala 1:25000, Julio 2013.
- GARCÍA PETILLO, Metodología para Determinar los Parámetros Hídricos de un Suelo a Campo. Diciembre 2013

Páginas web

- http://www.manualespdf.es/manual-hidraulica/
- http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn206.html

ANEXOS

ANEXO 1:
ENCUESTA SOCIOECONOMICA

ANEXO __ ENCUESTA SOCIO ECONOMICA

LOCALIDAD: COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU
PARROQUIA: SIGSIG
CANTON: SIGSIG
PROVINCIA: AZUAY

HOJA Nº :1
FECHA: ENERO DEL 2015
ECUESTADOR: PEDRO ESPINOZA

OBSERVACIONES: ZONA No.2

| ITEM | JEFE DE FAMILIA O REPRESENTANTE | CLASIFICACION DE LA POBLACION | | | | INGRESOS ECONOMICOS | | | | OTROS INGRESOS | | | ACTIVIDAD ECONOMICA FAMILIAR | | | | | | | NIVEL EDUCATIVO | | | | DATOS FAMILIARES | | | | | | | | GASTOS PROMEDIO | | | | | SALUD | | | | | | | | | | AGUA DE RIEGO | | | DISPOCISION DE EXCRETAS | | ORGANIZACIÓN SOCIAL | | | | TIPO DE CULTIVO | | | | LOCALIDAD | | | |
|---|---|---

ANEXO 2:
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
1	100	740246.039	9663270.042	2819.059	Estacion 1
2	101	740259.369	9663312.219	2816.855	Estacion 2
3	102	740422.424	9663495.728	2810.116	Estacion 3
4	103	740338.079	9663325.468	2813.820	Estacion 4
5	104	740399.290	9663284.957	2799.892	Estacion 5
6	105	740439.484	9663322.026	2797.160	Estacion 6
7	106	740469.420	9663445.167	2802.001	Estacion 7
8	107	740322.388	9663169.949	2800.190	Estacion 8
9	108	740358.789	9663051.337	2776.422	Estacion 9
10	109	740212.758	9662922.508	2776.564	Estacion 10
11	110	740456.073	9663008.162	2759.720	Estacion 11
12	111	740641.305	9663495.640	2766.944	Estacion 12
13	112	740651.493	9663014.396	2742.200	Estacion 13
14	113	741071.633	9663084.808	2727.328	Estacion 14
15	114	741349.465	9663053.621	2684.066	Estacion 15
16	115	741062.281	9663202.116	2746.095	Estacion 16
17	116	740929.223	9663438.985	2781.939	Estacion 17
18	117	740977.223	9663466.220	2782.361	Estacion 18
19	118	741027.907	9663707.272	2796.004	Estacion 19
20	119	741111.669	9664059.707	2805.338	Estacion 20
21	120	741353.959	9664309.654	2808.903	Estacion 21
22	121	740051.523	9663106.484	2809.309	Estacion 22
23	122	740649.852	9663528.083	2767.694	Estacion 23
24	123	741688.968	9664606.795	2794.078	Estacion 24
25	124	741628.964	9664513.329	2784.163	Estacion 25
26	125	742142.853	9664973.329	2783.540	Estacion 26
27	126	741853.234	9664696.569	2789.284	Estacion 27
28	127	739962.010	9662776.170	2774.866	Estacion 28
29	128	739991.260	9662655.838	2771.178	Estacion 29
30	129	740009.171	9662674.318	2771.957	Estacion 30
31	130	740022.770	9662511.085	2749.514	Estacion 31
32	131	740136.130	9662445.757	2725.075	Estacion 32
33	132	740121.247	9662424.023	2723.504	Estacion 33
34	133	740244.088	9662527.375	2686.924	Estacion 34
35	134	740255.111	9662452.426	2672.342	Estacion 35

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
1	135	740246.125	9663227.311	2814.058	Referencia 1
2	136	740208.609	9663283.090	2819.270	Referencia 2
3	137	740243.590	9663288.984	2818.601	Referencia 3
4	138	740422.424	9663495.728	2810.116	Referencia 4
5	139	740435.119	9663480.595	2811.267	Referencia 5
6	140	740437.553	9663488.291	2810.304	Referencia 6
7	141	740385.308	9663336.157	2809.848	Referencia 7
8	142	740411.877	9663295.206	2800.996	Referencia 8
9	143	740506.834	9663508.735	2793.989	Referencia 9
10	144	740344.576	9663176.501	2796.802	Referencia 10
11	145	740360.113	9663056.821	2777.539	Referencia 11
12	146	741022.367	9664212.079	2808.792	Referencia 12
13	147	741093.959	9664141.911	2816.247	Referencia 13
14	148	741096.217	9664120.156	2813.365	Referencia 14
15	149	741127.418	9664148.352	2814.030	Referencia 15
16	150	739950.705	9662886.849	2765.280	Referencia 16
17	151	740003.371	9662775.863	2779.028	Referencia 17
18	152	740409.393	9663294.733	2799.876	Casa
19	153	740406.370	9663297.211	2800.971	Casa
20	154	740411.487	9663304.927	2801.559	Casa
21	155	740359.024	9663179.618	2794.309	Casa
22	156	740354.890	9663181.600	2795.347	Casa
23	157	740358.379	9663188.837	2796.203	Casa
24	158	740360.213	9663055.951	2776.651	Casa
25	159	740355.797	9663060.657	2776.628	Casa
26	160	740364.061	9663059.435	2776.675	Casa
27	161	740140.550	9662924.289	2787.903	Casa
28	162	740143.025	9662928.053	2788.010	Casa
29	163	740140.428	9662929.830	2788.559	Casa
30	164	740582.139	9663471.293	2770.273	Casa
31	165	740581.078	9663466.792	2770.354	Casa
32	166	740576.952	9663472.658	2770.863	Casa
33	167	740742.685	9663353.864	2745.889	Casa
34	168	740738.399	9663351.238	2745.574	Casa
35	169	740743.486	9663342.016	2745.312	Casa
36	170	740813.841	9663246.991	2745.129	Casa
37	171	740820.407	9663254.638	2747.075	Casa
38	172	740816.196	9663238.350	2745.554	Casa
39	173	740995.835	9663142.049	2740.460	Casa
40	174	740996.310	9663147.373	2740.536	Casa
41	175	741002.198	9663141.280	2740.521	Casa
42	176	741052.390	9663188.940	2745.812	Casa

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
43	177	741060.323	9663190.571	2745.304	Casa
44	178	741056.915	9663186.250	2745.192	Casa
45	179	740949.357	9663510.664	2783.380	Casa
46	180	740944.996	9663503.938	2783.031	Casa
47	181	740939.696	9663507.130	2782.579	Casa
48	182	740904.208	9663481.592	2778.879	Casa
49	183	740901.607	9663478.024	2778.884	Casa
50	184	740904.394	9663475.828	2779.456	Casa
51	185	740661.408	9663705.344	2767.396	Casa
52	186	740659.275	9663700.810	2767.298	Casa
53	187	740661.892	9663699.576	2767.309	Casa
54	188	740741.991	9663699.668	2765.497	Casa
55	189	740734.506	9663695.057	2766.171	Casa
56	190	740736.662	9663691.443	2766.835	Casa
57	191	741031.922	9664091.781	2801.601	Casa
58	192	741032.414	9664082.973	2801.425	Casa
59	193	741037.763	9664083.203	2801.501	Casa
60	194	741469.061	9664374.078	2796.861	Casa
61	195	741471.909	9664379.052	2796.977	Casa
62	196	741472.385	9664371.291	2796.545	Casa
63	197	741701.085	9664607.759	2792.814	Casa
64	198	741698.537	9664611.928	2793.129	Casa
65	199	741702.648	9664614.681	2793.117	Casa
66	200	742115.068	9664821.418	2761.529	Casa
67	201	742110.868	9664826.722	2761.228	Casa
68	202	742117.604	9664833.259	2763.033	Casa
69	203	740067.935	9662994.564	2797.088	Casa
70	204	740064.101	9662996.314	2797.109	Casa
71	205	740065.388	9663000.154	2797.453	Casa
72	206	740384.638	9663016.543	2766.544	Casa
73	207	740387.129	9663014.697	2766.109	Casa
74	208	740390.559	9663017.640	2766.306	Casa
75	209	740388.426	9663020.279	2766.867	Casa
76	210	740466.748	9662993.680	2759.046	Casa
77	211	740478.367	9663002.253	2759.073	Casa
78	212	740473.723	9663007.955	2759.052	Casa
79	213	740626.538	9662851.750	2737.608	Casa
80	214	740621.074	9662854.883	2737.787	Casa
81	215	740623.495	9662858.217	2737.899	Casa
82	216	740628.655	9662854.741	2737.615	Casa
83	217	742235.208	9664763.397	2753.538	Casa
84	218	742232.939	9664766.442	2753.428	Casa
85	219	742229.697	9664763.482	2753.016	Casa

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
86	220	742231.718	9664760.084	2753.051	Casa

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
1	1000	740203.049	9663277.413	2819.233	Via
2	1001	740203.702	9663275.684	2819.202	Via
3	1002	740204.532	9663274.145	2819.177	Via
4	1003	740209.502	9663279.504	2819.332	Via
5	1004	740209.989	9663277.162	2819.406	Via
6	1005	740210.812	9663275.275	2819.326	Via
7	1006	740225.775	9663281.536	2819.353	Via
8	1007	740227.188	9663280.167	2819.504	Via
9	1008	740228.408	9663279.336	2819.457	Via
10	1009	740236.962	9663284.004	2819.601	Via
11	1010	740237.584	9663282.382	2819.469	Via
12	1011	740237.609	9663282.215	2819.448	Via
13	1012	740246.922	9663287.449	2818.657	Via
14	1013	740247.076	9663286.679	2818.795	Via
15	1014	740247.225	9663285.961	2818.785	Via
16	1015	740255.692	9663293.064	2818.278	Via
17	1016	740256.111	9663292.098	2818.362	Via
18	1017	740256.612	9663291.091	2818.274	Via
19	1018	740265.974	9663299.736	2817.758	Via
20	1019	740266.602	9663298.696	2817.799	Via
21	1020	740267.060	9663297.690	2817.752	Via
22	1021	740276.208	9663306.439	2817.159	Via
23	1022	740276.874	9663305.273	2817.206	Via
24	1023	740277.519	9663304.233	2817.210	Via
25	1024	740286.951	9663312.785	2816.639	Via
26	1025	740287.515	9663311.555	2816.767	Via
27	1026	740288.097	9663310.405	2816.690	Via
28	1027	740296.399	9663319.745	2816.207	Via
29	1028	740297.109	9663318.304	2816.478	Via
30	1029	740298.073	9663317.153	2816.263	Via
31	1030	740304.331	9663324.586	2815.840	Via
32	1031	740305.788	9663322.398	2816.001	Via
33	1032	740306.897	9663330.367	2815.770	Via
34	1033	740307.077	9663328.792	2815.710	Via
35	1034	740307.562	9663327.157	2815.661	Via
36	1035	740315.966	9663335.721	2815.347	Via
37	1036	740317.368	9663334.213	2815.200	Via
38	1037	740318.092	9663332.952	2815.132	Via
39	1038	740328.736	9663337.964	2814.699	Via
40	1039	740328.270	9663339.028	2814.653	Via
41	1040	740327.797	9663339.769	2814.755	Via
42	1041	740340.887	9663347.925	2813.894	Via
43	1042	740341.832	9663346.769	2814.033	Via
44	1043	740342.666	9663345.470	2814.132	Via
45	1044	740354.043	9663352.390	2813.118	Via
46	1045	740353.403	9663353.524	2813.042	Via

47	1046	740352.673	9663354.643	2813.056	Via
48	1047	740364.948	9663363.271	2812.444	Via
49	1048	740365.861	9663362.349	2812.488	Via
50	1049	740366.758	9663361.514	2812.527	Via
51	1050	740376.892	9663370.351	2812.119	Via
52	1051	740376.195	9663371.383	2812.103	Via
53	1052	740375.266	9663372.415	2812.019	Via
54	1053	740382.310	9663383.110	2811.826	Via
55	1054	740383.337	9663382.519	2811.859	Via
56	1055	740384.530	9663382.024	2811.846	Via
57	1056	740391.230	9663393.663	2811.757	Via
58	1057	740390.216	9663394.526	2811.573	Via
59	1058	740389.312	9663395.175	2811.565	Via
60	1059	740396.528	9663407.335	2811.385	Via
61	1060	740397.650	9663406.747	2811.327	Via
62	1061	740398.503	9663406.079	2811.448	Via
63	1062	740405.302	9663418.454	2811.218	Via
64	1063	740404.152	9663419.145	2811.290	Via
65	1064	740403.045	9663419.783	2811.228	Via
66	1065	740408.928	9663431.330	2811.105	Via
67	1066	740410.089	9663430.727	2811.151	Via
68	1067	740411.114	9663430.142	2811.165	Via
69	1068	740418.848	9663443.910	2811.180	Via
70	1069	740417.964	9663444.779	2811.254	Via
71	1070	740416.609	9663445.698	2811.222	Via
72	1071	740422.027	9663456.987	2811.234	Via
73	1072	740423.173	9663456.669	2811.197	Via
74	1073	740424.387	9663456.241	2811.180	Via
75	1074	740428.761	9663468.724	2811.325	Via
76	1075	740427.580	9663469.475	2811.291	Via
77	1076	740426.468	9663470.149	2811.321	Via
78	1077	740430.419	9663479.910	2811.331	Via
79	1078	740431.595	9663479.542	2811.327	Via
80	1079	740432.731	9663478.856	2811.274	Via
81	1080	740439.450	9663489.493	2810.563	Via
82	1081	740438.492	9663490.727	2810.535	Via
83	1082	740437.776	9663491.954	2810.671	Via
84	1083	740448.287	9663497.526	2808.525	Via
85	1084	740448.816	9663496.036	2808.306	Via
86	1085	740449.819	9663494.705	2808.297	Via
87	1086	740642.653	9663513.109	2767.714	Via
88	1087	740644.846	9663511.658	2767.389	Via
89	1088	740634.454	9663501.389	2767.378	Via
90	1089	740637.001	9663499.484	2767.224	Via
91	1090	740634.587	9663492.231	2767.086	Via
92	1091	740630.848	9663491.230	2767.121	Via
93	1092	740636.596	9663484.437	2766.281	Via
94	1093	740635.516	9663481.886	2766.108	Via
95	1094	740642.927	9663480.937	2765.306	Via
96	1095	740644.005	9663483.859	2765.132	Via
97	1096	740660.196	9663485.403	2762.857	Via

98	1097	740658.747	9663487.703	2762.897	Via
99	1098	740683.327	9663491.683	2759.599	Via
100	1099	740682.819	9663494.475	2759.550	Via
101	1100	740689.052	9663492.882	2758.892	Via
102	1101	740688.470	9663495.562	2758.829	Via
103	1102	740695.426	9663492.644	2758.257	Via
104	1103	740695.304	9663496.539	2758.296	Via
105	1104	740701.339	9663490.260	2758.073	Via
106	1105	740703.087	9663493.083	2758.150	Via
107	1106	740707.155	9663486.669	2758.236	Via
108	1107	740708.756	9663488.945	2758.064	Via
109	1108	740714.367	9663483.445	2758.052	Via
110	1109	740715.694	9663485.678	2757.828	Via
111	1110	740721.168	9663481.079	2757.599	Via
112	1111	740721.915	9663483.650	2757.436	Via
113	1112	740727.320	9663480.287	2756.863	Via
114	1113	740727.652	9663482.759	2756.866	Via
115	1114	740745.771	9663479.283	2754.495	Via
116	1115	740753.412	9663476.305	2753.679	Via
117	1116	740754.739	9663478.669	2753.679	Via
118	1117	740762.531	9663469.357	2753.693	Via
119	1118	740764.867	9663471.569	2753.601	Via
120	1119	740769.299	9663461.297	2754.607	Via
121	1120	740773.046	9663462.581	2754.735	Via
122	1121	740770.385	9663452.059	2755.700	Via
123	1122	740773.011	9663451.446	2755.763	Via
124	1123	740845.205	9663311.917	2759.391	Via
125	1124	740770.282	9663443.538	2755.913	Via
126	1125	740844.332	9663316.527	2759.751	Via
127	1126	740766.653	9663418.360	2755.931	Via
128	1127	740769.437	9663418.090	2756.008	Via
129	1128	740806.872	9663343.878	2759.784	Via
130	1129	740766.965	9663399.349	2754.617	Via
131	1130	740809.185	9663347.459	2759.661	Via
132	1131	740769.579	9663399.690	2754.626	Via
133	1132	740792.819	9663355.291	2759.078	Via
134	1133	740773.698	9663379.390	2756.363	Via
135	1134	740795.034	9663357.848	2758.996	Via
136	1135	740776.713	9663380.392	2756.438	Via
137	1136	740783.840	9663362.699	2758.462	Via
138	1137	740777.355	9663371.903	2757.463	Via
139	1138	740786.863	9663365.488	2758.613	Via
140	1139	740780.093	9663373.410	2757.458	Via
141	1140	741092.770	9664069.579	2809.176	Via
142	1141	741089.984	9664069.761	2809.216	Via
143	1142	741081.798	9664048.921	2808.655	Via
144	1143	741079.769	9664050.264	2808.794	Via
145	1144	741073.110	9664016.059	2808.467	Via
146	1145	741069.342	9664014.287	2808.564	Via
147	1146	741073.554	9663980.712	2807.940	Via
148	1147	741070.942	9663980.030	2808.228	Via

149	1148	741073.547	9663956.074	2807.311	Via
150	1149	741071.267	9663955.475	2807.265	Via
151	1150	741075.222	9663921.188	2806.752	Via
152	1151	741073.192	9663921.969	2806.772	Via
153	1152	741065.991	9663882.685	2806.615	Via
154	1153	741063.211	9663883.221	2806.436	Via
155	1154	741057.288	9663851.461	2805.078	Via
156	1155	741055.177	9663852.443	2804.982	Via
157	1156	741045.147	9663813.438	2803.047	Via
158	1157	741042.575	9663814.266	2802.898	Via
159	1158	741027.162	9663780.259	2801.656	Via
160	1159	741025.197	9663781.243	2801.425	Via
161	1160	741008.962	9663744.711	2800.057	Via
162	1161	741006.964	9663745.800	2800.039	Via
163	1162	740988.278	9663708.280	2798.854	Via
164	1163	740986.239	9663709.251	2798.946	Via
165	1164	740973.695	9663684.607	2797.582	Via
166	1165	740971.604	9663685.580	2797.547	Via
167	1166	740959.038	9663669.099	2795.990	Via
168	1167	740957.151	9663671.301	2796.035	Via
169	1168	740930.602	9663653.364	2793.349	Via
170	1169	740929.226	9663655.990	2793.273	Via
171	1170	740897.555	9663640.735	2789.522	Via
172	1171	740896.231	9663642.955	2789.592	Via
173	1172	740877.790	9663629.907	2787.557	Via
174	1173	740876.425	9663631.628	2787.579	Via
175	1174	740850.316	9663613.560	2785.352	Via
176	1175	740848.728	9663615.501	2785.381	Via
177	1176	740847.835	9663605.779	2784.619	Via
178	1177	740844.692	9663605.699	2784.596	Via
179	1178	740850.614	9663594.603	2783.490	Via
180	1179	740847.478	9663593.244	2783.555	Via
181	1180	740856.567	9663584.296	2782.679	Via
182	1181	740852.507	9663583.291	2782.577	Via
183	1182	740857.785	9663579.568	2782.391	Via
184	1183	740843.260	9663578.957	2781.721	Via
185	1184	740827.532	9663568.545	2779.972	Via
186	1185	740824.212	9663572.620	2779.867	Via
187	1186	740794.420	9663555.547	2776.460	Via
188	1187	740792.600	9663559.330	2776.515	Via
189	1188	740761.754	9663541.438	2773.647	Via
190	1189	740759.727	9663545.436	2773.631	Via
191	1190	740747.466	9663537.840	2772.475	Via
192	1191	740746.623	9663541.292	2772.340	Via
193	1192	740722.170	9663541.116	2770.446	Via
194	1193	740723.006	9663544.599	2770.548	Via
195	1194	740696.836	9663547.001	2769.419	Via
196	1195	740697.338	9663550.861	2769.399	Via
197	1196	740685.810	9663546.325	2769.066	Via
198	1197	740684.026	9663548.781	2769.075	Via
199	1198	740666.616	9663534.905	2768.443	Via

200	1199	740668.264	9663540.909	2768.568	Via
201	1200	741089.892	9664067.540	2809.193	Via
202	1201	741099.324	9664091.159	2809.900	Via
203	1202	741096.349	9664091.813	2810.104	Via
204	1203	741104.804	9664104.107	2809.967	Via
205	1204	741102.124	9664106.168	2809.984	Via
206	1205	741118.646	9664123.983	2809.998	Via
207	1206	741116.646	9664126.421	2810.187	Via
208	1207	741130.413	9664135.742	2810.183	Via
209	1208	741128.817	9664138.396	2810.375	Via
210	1209	741146.903	9664146.242	2809.237	Via
211	1210	741145.437	9664148.700	2809.405	Via
212	1211	741168.395	9664166.293	2808.880	Via
213	1212	741166.363	9664168.588	2808.951	Via
214	1213	741189.602	9664185.065	2807.925	Via
215	1214	741188.196	9664188.060	2808.048	Via
216	1215	741227.951	9664203.281	2806.926	Via
217	1216	741224.596	9664206.507	2807.054	Via
218	1217	741255.787	9664228.803	2806.132	Via
219	1218	741256.935	9664233.581	2806.171	Via
220	1219	741288.235	9664256.307	2806.139	Via
221	1220	741285.571	9664257.980	2806.137	Via
222	1221	741301.238	9664272.107	2807.914	Via
223	1222	741299.528	9664274.054	2807.977	Via
224	1223	741318.303	9664291.244	2810.260	Via
225	1224	741315.763	9664293.592	2810.464	Via
226	1225	741335.039	9664306.401	2811.263	Via
227	1226	741334.230	9664309.387	2811.563	Via
228	1227	741352.464	9664326.310	2811.913	Via
229	1228	741350.373	9664328.011	2811.914	Via
230	1229	741367.041	9664342.375	2811.121	Via
231	1230	741364.090	9664344.386	2811.116	Via
232	1231	741376.053	9664353.035	2810.182	Via
233	1232	741307.833	9664279.862	2809.009	Via
234	1233	741305.503	9664282.169	2808.996	Via
235	1234	741318.748	9664291.486	2810.329	Via
236	1235	741331.851	9664302.400	2811.201	Via
237	1236	741330.642	9664305.026	2811.384	Via
238	1237	741346.850	9664320.548	2811.790	Via
239	1238	741346.384	9664322.700	2811.854	Via
240	1239	741364.893	9664340.327	2811.396	Via
241	1240	741362.777	9664342.969	2811.710	Via
242	1241	741382.992	9664360.804	2809.703	Via
243	1242	741398.003	9664377.034	2808.684	Via
244	1243	740162.440	9663260.697	2818.616	Via
245	1244	740144.055	9663254.792	2818.312	Via
246	1245	740144.959	9663252.282	2818.268	Via
247	1246	740126.285	9663243.471	2817.749	Via
248	1247	740127.518	9663241.221	2817.603	Via
249	1248	740111.385	9663231.988	2817.273	Via
250	1249	740112.758	9663229.717	2817.133	Via

251	1250	740103.508	9663223.663	2816.772	Via
252	1251	740105.570	9663221.777	2816.616	Via
253	1252	740096.945	9663213.176	2816.259	Via
254	1253	740099.053	9663211.114	2815.876	Via
255	1254	740085.089	9663198.765	2814.927	Via
256	1255	740087.383	9663197.338	2814.671	Via
257	1256	740073.114	9663181.459	2814.088	Via
258	1257	740075.010	9663179.700	2813.773	Via
259	1258	740061.131	9663167.393	2813.958	Via
260	1259	740062.764	9663165.285	2813.772	Via
261	1260	740054.238	9663157.821	2813.572	Via
262	1261	740056.599	9663156.593	2813.471	Via
263	1262	740048.137	9663144.997	2812.441	Via
264	1263	740050.524	9663143.848	2812.414	Via
265	1264	740046.481	9663122.393	2810.589	Via
266	1265	740042.383	9663103.542	2808.238	Via
267	1266	740045.257	9663103.096	2808.441	Via
268	1267	740043.872	9663080.904	2805.662	Via
269	1268	740040.984	9663081.264	2805.431	Via
270	1269	740040.859	9663067.045	2803.806	Via
271	1270	740043.563	9663066.739	2804.149	Via
272	1271	740039.056	9663045.974	2801.803	Via
273	1272	740042.079	9663045.244	2802.013	Via
274	1273	740031.776	9663025.870	2798.670	Via
275	1274	740033.667	9663023.966	2798.818	Via
276	1275	740025.260	9663009.415	2796.263	Via
277	1276	740023.044	9663010.393	2796.118	Via
278	1277	740022.302	9662996.442	2794.335	Via
279	1278	740019.814	9662996.602	2794.122	Via
280	1279	740021.909	9662977.884	2792.312	Via
281	1280	740019.234	9662978.017	2792.110	Via
282	1281	740020.352	9662957.864	2789.252	Via
283	1282	740017.633	9662958.489	2789.096	Via
284	1283	740017.591	9662937.131	2785.941	Via
285	1284	740014.998	9662938.041	2785.690	Via
286	1285	740014.778	9662882.665	2780.681	Via
287	1286	740011.505	9662883.096	2780.433	Via
288	1287	740013.958	9662866.101	2780.129	Via
289	1288	740011.160	9662865.807	2779.797	Via
290	1289	740013.136	9662847.502	2778.915	Via
291	1290	740010.393	9662847.864	2778.678	Via
292	1291	740008.699	9662826.168	2777.592	Via
293	1292	740006.610	9662827.515	2777.127	Via
294	1293	740003.708	9662821.864	2776.662	Via
295	1294	740002.457	9662825.739	2776.730	Via
296	1295	739994.828	9662821.167	2775.853	Via
297	1296	739994.358	9662824.820	2775.859	Via
298	1297	739981.822	9662819.376	2774.325	Via
299	1298	739981.799	9662823.285	2774.168	Via
300	1299	739966.858	9662817.784	2772.036	Via
301	1300	739967.786	9662821.907	2771.896	Via

302	1301	739953.972	9662816.698	2769.861	Via
303	1302	739951.798	9662819.734	2769.375	Via
304	1303	739941.066	9662809.643	2768.435	Via
305	1304	739938.924	9662811.961	2768.243	Via
306	1305	739929.094	9662801.741	2767.492	Via
307	1306	739927.593	9662804.659	2767.440	Via
308	1307	739917.709	9662796.320	2766.744	Via
309	1308	739916.224	9662800.806	2766.624	Via
310	1309	740648.760	9663531.241	2767.316	Via
311	1310	740648.408	9663527.896	2767.571	Via
312	1311	740632.433	9663533.284	2766.510	Via
313	1312	740632.256	9663530.420	2766.825	Via
314	1313	740615.434	9663531.970	2767.121	Via
315	1314	740615.431	9663529.339	2767.193	Via
316	1315	740598.867	9663529.952	2768.675	Via
317	1316	740598.943	9663527.395	2768.672	Via
318	1317	740583.699	9663529.041	2770.816	Via
319	1318	740585.200	9663526.051	2770.781	Via
320	1319	740515.502	9663522.976	2791.052	Via
321	1320	740510.749	9663523.998	2790.969	Via
322	1321	740507.450	9663517.683	2792.598	Via
323	1322	740506.311	9663522.681	2792.544	Via
324	1323	740493.860	9663522.853	2795.817	Via
325	1324	740494.661	9663526.588	2795.856	Via
326	1325	740480.458	9663525.579	2799.030	Via
327	1326	740479.296	9663529.335	2799.154	Via
328	1327	740469.230	9663517.388	2802.603	Via
329	1328	740465.485	9663518.647	2802.919	Via
330	1329	740451.475	9663495.313	2807.869	Via
331	1330	740446.979	9663497.071	2808.351	Via
332	1331	740633.695	9663510.674	2767.299	Via
333	1332	740636.899	9663507.743	2767.472	Via
334	1333	740620.814	9663493.590	2767.400	Via
335	1334	740623.374	9663491.614	2767.401	Via
336	1335	740609.406	9663478.969	2767.033	Via
337	1336	740611.892	9663476.526	2767.061	Via
338	1337	740599.494	9663462.927	2766.853	Via
339	1338	740602.556	9663461.650	2766.910	Via
340	1339	740592.620	9663446.309	2766.676	Via
341	1340	740595.768	9663444.785	2766.751	Via
342	1341	740585.315	9663428.572	2766.629	Via
343	1342	740588.253	9663427.182	2766.664	Via
344	1343	740576.482	9663411.412	2766.675	Via
345	1344	740579.031	9663410.202	2766.651	Via
346	1345	740569.615	9663392.225	2766.115	Via
347	1346	740571.821	9663390.995	2766.201	Via
348	1347	740560.794	9663372.475	2765.385	Via
349	1348	740563.311	9663370.596	2765.335	Via
350	1349	740554.276	9663357.730	2764.880	Via
351	1350	740556.459	9663356.099	2764.986	Via
352	1351	740541.897	9663336.203	2764.308	Via

353	1352	740544.277	9663334.568	2764.367	Via
354	1353	740533.726	9663318.896	2763.962	Via
355	1354	740537.023	9663317.059	2764.138	Via
356	1355	740526.940	9663300.605	2764.199	Via
357	1356	740529.973	9663299.465	2764.184	Via
358	1357	740519.187	9663281.039	2764.936	Via
359	1358	740521.580	9663279.439	2765.005	Via
360	1359	740509.054	9663259.362	2764.660	Via
361	1360	740511.396	9663257.922	2764.697	Via
362	1361	740498.103	9663236.828	2763.968	Via
363	1362	740500.873	9663235.549	2763.956	Via
364	1363	740492.095	9663212.926	2762.545	Via
365	1364	740495.135	9663212.633	2762.573	Via
366	1365	740485.678	9663186.829	2761.136	Via
367	1366	740488.106	9663185.997	2761.169	Via
368	1367	740477.689	9663158.023	2760.196	Via
369	1368	740479.844	9663155.680	2760.250	Via
370	1369	740472.462	9663131.894	2758.713	Via
371	1370	740474.683	9663131.107	2758.761	Via
372	1371	740468.697	9663108.451	2757.756	Via
373	1372	740471.798	9663107.852	2757.735	Via
374	1373	740467.156	9663082.103	2756.627	Via
375	1374	740470.226	9663081.721	2756.560	Via
376	1375	740469.248	9663057.971	2756.377	Via
377	1376	740472.394	9663058.507	2756.173	Via
378	1377	740478.458	9663038.045	2756.253	Via
379	1378	740480.358	9663040.057	2756.279	Via
380	1379	740491.637	9663019.247	2757.413	Via
381	1380	740494.146	9663020.676	2757.463	Via
382	1381	740505.888	9662994.765	2757.627	Via
383	1382	740508.214	9662996.148	2757.656	Via
384	1383	740519.419	9662975.181	2757.314	Via
385	1384	740521.338	9662976.580	2757.437	Via
386	1385	740531.178	9662956.515	2757.357	Via
387	1386	740533.702	9662957.234	2757.403	Via
388	1387	740542.291	9662940.993	2757.398	Via
389	1388	740541.971	9662946.255	2757.259	Via
390	1389	740558.399	9662953.264	2756.394	Via
391	1390	740556.202	9662956.170	2756.526	Via
392	1391	740576.275	9662969.134	2754.785	Via
393	1392	740574.147	9662971.445	2754.961	Via
394	1393	740602.164	9662989.077	2751.648	Via
395	1394	740600.032	9662991.736	2751.763	Via
396	1395	740623.136	9663005.720	2747.111	Via
397	1396	740620.955	9663008.787	2747.197	Via
398	1397	740486.576	9663211.292	2763.003	Via
399	1398	740486.575	9663207.193	2763.448	Via
400	1399	740560.064	9663532.282	2775.791	Via
401	1400	740561.477	9663536.309	2775.825	Via
402	1401	740539.551	9663546.404	2780.241	Via
403	1402	740540.944	9663550.029	2780.418	Via

404	1403	740528.185	9663554.613	2782.376	Via
405	1404	740526.867	9663550.849	2782.462	Via
406	1405	740514.895	9663550.057	2785.156	Via
407	1406	740509.206	9663552.235	2785.748	Via
408	1407	740512.391	9663533.747	2788.632	Via
409	1408	740517.012	9663532.999	2788.875	Via
410	1409	740860.563	9663304.676	2760.272	Via
411	1410	740861.018	9663307.173	2760.637	Via
412	1411	740874.302	9663301.616	2761.254	Via
413	1412	740877.616	9663304.552	2761.677	Via
414	1413	740889.729	9663288.578	2761.226	Via
415	1414	740892.511	9663289.855	2761.378	Via
416	1415	740900.104	9663275.540	2760.118	Via
417	1416	740902.312	9663277.070	2760.268	Via
418	1417	740912.334	9663259.394	2758.298	Via
419	1418	740914.080	9663260.593	2758.474	Via
420	1419	740927.444	9663239.600	2755.541	Via
421	1420	740929.503	9663240.905	2755.801	Via
422	1421	740942.525	9663218.794	2752.612	Via
423	1422	740944.606	9663219.710	2752.920	Via
424	1423	740953.411	9663201.841	2750.587	Via
425	1424	740955.489	9663203.244	2750.972	Via
426	1425	740972.892	9663185.904	2748.992	Via
427	1426	740974.497	9663188.000	2748.978	Via
428	1427	740990.634	9663173.855	2747.236	Via
429	1428	740991.892	9663175.627	2747.229	Via
430	1429	741005.100	9663160.303	2744.950	Via
431	1430	741006.438	9663163.113	2745.234	Via
432	1431	740472.505	9663201.701	2765.494	Via
433	1432	740473.876	9663198.613	2765.846	Via
434	1433	740459.966	9663191.555	2767.320	Via
435	1434	740461.615	9663188.633	2767.517	Via
436	1435	740449.281	9663179.239	2769.744	Via
437	1436	740451.031	9663176.743	2769.907	Via
438	1437	740436.001	9663163.604	2771.697	Via
439	1438	740437.274	9663160.615	2771.904	Via
440	1439	740417.225	9663148.168	2775.319	Via
441	1440	740418.938	9663142.684	2775.134	Via
442	1441	740411.363	9663137.584	2775.878	Via
443	1442	740415.306	9663135.771	2775.397	Via
444	1443	740414.196	9663121.486	2774.250	Via
445	1444	740417.142	9663121.806	2774.080	Via
446	1445	740414.676	9663107.778	2772.433	Via
447	1446	740418.056	9663107.167	2772.553	Via
448	1447	740406.542	9663093.230	2772.806	Via
449	1448	740408.480	9663091.256	2772.875	Via
450	1449	740393.716	9663078.011	2773.064	Via
451	1450	740395.825	9663076.179	2773.231	Via
452	1451	740382.575	9663059.364	2772.903	Via
453	1452	740385.109	9663058.251	2773.090	Via
454	1453	740376.831	9663046.299	2772.329	Via

455	1454	740378.327	9663044.546	2772.529	Via
456	1455	740362.808	9663037.706	2772.029	Via
457	1456	740364.535	9663034.731	2772.254	Via
458	1457	740332.307	9663017.151	2770.047	Via
459	1458	740334.593	9663015.513	2769.495	Via
460	1459	740314.765	9663005.179	2770.643	Via
461	1460	740315.535	9663002.947	2770.989	Via
462	1461	740296.846	9662994.006	2769.555	Via
463	1462	740297.711	9662991.523	2769.801	Via
464	1463	740287.224	9662992.488	2769.106	Via
465	1464	740285.986	9662989.547	2769.150	Via
466	1465	740272.227	9662994.615	2770.531	Via
467	1466	740271.045	9662991.814	2770.715	Via
468	1467	740255.244	9662998.499	2772.378	Via
469	1468	740253.700	9662995.474	2771.409	Via
470	1469	741406.517	9664386.880	2808.171	Via
471	1470	741404.585	9664388.548	2808.156	Via
472	1471	741413.376	9664393.875	2807.496	Via
473	1472	741411.376	9664395.805	2807.418	Via
474	1473	741424.504	9664408.605	2806.620	Via
475	1474	741426.157	9664406.947	2806.665	Via
476	1475	741436.283	9664414.680	2806.171	Via
477	1476	741434.408	9664416.997	2806.031	Via
478	1477	741442.949	9664420.965	2806.075	Via
479	1478	741441.140	9664422.837	2805.907	Via
480	1479	741450.693	9664427.608	2806.077	Via
481	1480	741448.643	9664429.727	2805.953	Via
482	1481	741456.100	9664435.848	2805.309	Via
483	1482	741458.379	9664433.683	2805.285	Via
484	1483	741466.091	9664440.333	2803.724	Via
485	1484	741463.324	9664443.558	2803.924	Via
486	1485	741473.340	9664447.152	2802.797	Via
487	1486	741471.409	9664448.980	2803.065	Via
488	1487	741487.699	9664457.268	2802.194	Via
489	1488	741492.957	9664465.903	2803.093	Via
490	1489	741494.772	9664464.438	2803.006	Via
491	1490	741507.285	9664475.445	2803.852	Via
492	1491	741504.484	9664477.939	2804.114	Via
493	1492	741512.783	9664482.509	2804.162	Via
494	1493	741513.007	9664482.585	2804.156	Via
495	1494	741510.944	9664484.392	2804.341	Via
496	1495	741523.857	9664491.380	2804.391	Via
497	1496	741521.129	9664494.326	2804.745	Via
498	1497	741528.951	9664499.971	2804.427	Via
499	1498	741530.894	9664498.170	2804.406	Via
500	1499	741539.496	9664505.052	2803.727	Via
501	1500	741537.725	9664507.777	2803.674	Via
502	1501	741545.267	9664513.430	2802.699	Via
503	1502	741547.199	9664511.479	2802.564	Via
504	1503	741554.987	9664517.508	2801.726	Via
505	1504	741553.231	9664520.040	2801.828	Via

506	1505	741561.405	9664523.810	2801.225	Via
507	1506	741560.031	9664525.591	2801.384	Via
508	1507	741569.954	9664530.663	2800.500	Via
509	1508	741567.451	9664533.356	2800.621	Via
510	1509	741574.558	9664540.105	2800.152	Via
511	1510	741576.668	9664538.622	2799.978	Via
512	1511	741582.677	9664547.154	2799.859	Via
513	1512	741585.401	9664545.309	2799.693	Via
514	1513	741591.549	9664551.128	2799.453	Via
515	1514	741589.949	9664553.126	2799.446	Via
516	1515	741600.187	9664557.618	2798.483	Via
517	1516	741597.463	9664560.385	2798.449	Via
518	1517	741603.796	9664566.160	2797.021	Via
519	1518	741606.445	9664564.803	2796.941	Via
520	1519	741610.139	9664574.974	2795.299	Via
521	1520	741613.224	9664573.134	2795.291	Via
522	1521	741615.934	9664582.193	2794.408	Via
523	1522	741613.245	9664583.372	2794.568	Via
524	1523	741620.968	9664592.453	2793.399	Via
525	1524	741618.074	9664595.541	2793.362	Via
526	1525	741623.317	9664601.859	2792.774	Via
527	1526	741625.557	9664600.161	2792.717	Via
528	1527	741632.693	9664607.224	2792.085	Via
529	1528	741634.518	9664604.503	2791.973	Via
530	1529	741642.230	9664608.150	2792.048	Via
531	1530	741641.917	9664610.372	2792.040	Via
532	1531	741654.722	9664610.746	2793.030	Via
533	1532	741654.460	9664613.916	2793.096	Via
534	1533	741661.643	9664615.031	2793.982	Via
535	1534	741662.411	9664612.293	2793.893	Via
536	1535	741675.579	9664614.742	2795.141	Via
537	1536	741675.429	9664618.054	2795.178	Via
538	1537	741684.022	9664617.247	2794.976	Via
539	1538	741682.954	9664620.358	2794.847	Via
540	1539	741692.006	9664620.627	2793.638	Via
541	1540	741690.979	9664623.067	2793.609	Via
542	1541	741703.146	9664624.574	2792.096	Via
543	1542	741702.089	9664627.797	2791.978	Via
544	1543	741710.635	9664630.378	2791.227	Via
545	1544	741711.649	9664627.519	2791.198	Via
546	1545	741721.331	9664634.563	2790.639	Via
547	1546	741723.042	9664631.231	2790.709	Via
548	1547	741731.054	9664634.967	2790.392	Via
549	1548	741729.746	9664637.905	2790.458	Via
550	1549	741742.887	9664639.769	2790.486	Via
551	1550	741741.591	9664642.920	2790.387	Via
552	1551	741749.317	9664646.245	2790.012	Via
553	1552	741750.472	9664644.418	2789.998	Via
554	1553	741762.154	9664650.538	2789.091	Via
555	1554	741760.250	9664653.369	2789.139	Via
556	1555	741769.693	9664656.183	2788.565	Via

557	1556	741768.242	9664658.055	2788.578	Via
558	1557	741779.843	9664661.756	2787.977	Via
559	1558	741777.960	9664664.191	2788.103	Via
560	1559	741786.936	9664669.225	2787.921	Via
561	1560	741788.151	9664667.001	2787.864	Via
562	1561	741798.515	9664670.495	2787.536	Via
563	1562	741797.445	9664673.475	2787.747	Via
564	1563	741804.508	9664670.915	2787.724	Via
565	1564	741804.115	9664673.522	2787.772	Via
566	1565	741792.987	9664672.627	2788.499	Via
567	1566	741795.495	9664670.105	2788.378	Via
568	1567	742178.034	9664923.001	2779.644	Via
569	1568	741821.527	9664670.727	2788.247	Via
570	1569	741821.231	9664674.020	2788.725	Via
571	1570	741835.079	9664676.722	2789.283	Via
572	1571	741833.060	9664679.589	2789.410	Via
573	1572	741846.732	9664688.760	2787.318	Via
574	1573	741844.190	9664691.248	2789.403	Via
575	1574	741855.662	9664701.059	2788.292	Via
576	1575	741853.562	9664703.692	2788.283	Via
577	1576	741864.005	9664711.102	2785.718	Via
578	1577	741862.143	9664713.672	2785.566	Via
579	1578	741872.836	9664723.099	2782.914	Via
580	1579	741870.429	9664725.888	2782.789	Via
581	1580	741882.940	9664736.359	2779.072	Via
582	1581	741881.038	9664739.102	2778.885	Via
583	1582	741894.754	9664750.711	2773.917	Via
584	1583	741892.442	9664753.595	2773.884	Via
585	1584	741906.113	9664762.348	2770.473	Via
586	1585	741903.952	9664765.214	2770.351	Via
587	1586	741918.289	9664773.312	2767.612	Via
588	1587	741916.364	9664776.418	2767.537	Via
589	1588	741951.889	9664803.042	2762.967	Via
590	1589	741949.620	9664805.420	2762.978	Via
591	1590	741960.599	9664817.003	2761.702	Via
592	1591	741962.732	9664814.936	2761.630	Via
593	1592	741977.745	9664822.787	2760.030	Via
594	1593	741977.100	9664825.732	2760.132	Via
595	1594	741995.733	9664830.038	2758.698	Via
596	1595	741995.495	9664833.853	2758.699	Via
597	1596	742053.881	9664811.964	2750.119	Via
598	1597	742056.026	9664813.916	2750.257	Via
599	1598	742067.901	9664803.009	2748.920	Via
600	1599	742069.944	9664805.842	2748.973	Via
601	1600	742083.751	9664791.437	2748.041	Via
602	1601	742086.537	9664794.479	2748.082	Via
603	1602	742100.043	9664778.914	2747.494	Via
604	1603	742102.437	9664780.810	2747.601	Via
605	1604	742117.433	9664763.566	2746.782	Via
606	1605	742119.688	9664766.365	2747.007	Via
607	1606	742134.374	9664752.739	2745.784	Via

608	1607	742135.928	9664755.340	2745.769	Via
609	1608	742155.975	9664742.767	2742.604	Via
610	1609	742157.131	9664745.519	2742.807	Via
611	1610	742176.244	9664724.377	2740.190	Via
612	1611	742178.938	9664726.123	2740.228	Via
613	1612	742190.249	9664703.581	2739.130	Via
614	1613	742193.047	9664706.240	2739.000	Via
615	1614	740078.800	9662636.782	2752.730	Via
616	1615	740080.128	9662635.578	2752.698	Via
617	1616	740081.473	9662634.642	2752.690	Via
618	1617	740071.569	9662627.171	2752.609	Via
619	1618	740072.548	9662626.455	2752.628	Via
620	1619	740073.572	9662625.601	2752.542	Via
621	1620	740055.360	9662607.127	2750.897	Via
622	1621	740056.486	9662606.125	2750.982	Via
623	1622	740057.858	9662604.973	2751.146	Via
624	1623	740050.444	9662601.145	2750.632	Via
625	1624	740051.432	9662600.491	2750.625	Via
626	1625	740052.767	9662599.680	2750.540	Via
627	1626	740038.740	9662584.012	2752.909	Via
628	1627	740038.779	9662584.055	2752.912	Via
629	1628	740040.026	9662582.953	2752.860	Via
630	1629	740041.260	9662581.886	2752.817	Via
631	1630	740029.078	9662571.403	2753.040	Via
632	1631	740030.341	9662570.580	2752.989	Via
633	1632	740031.737	9662569.499	2752.903	Via
634	1633	740017.667	9662553.685	2752.611	Via
635	1634	740019.247	9662553.002	2752.408	Via
636	1635	740020.952	9662552.091	2752.266	Via
637	1636	740016.401	9662536.544	2751.346	Via
638	1637	740018.079	9662536.830	2751.219	Via
639	1638	740019.710	9662536.884	2751.125	Via
640	1639	740018.659	9662508.256	2750.157	Via
641	1640	740020.042	9662507.139	2749.913	Via
642	1641	740020.074	9662507.159	2749.940	Via
643	1642	740021.871	9662505.923	2749.511	Via
644	1643	740716.502	9662889.532	2720.248	Via
645	1644	740712.837	9662887.851	2720.396	Via
646	1645	740689.584	9662920.113	2727.598	Via
647	1646	740692.833	9662921.547	2727.390	Via
648	1647	740657.356	9662967.118	2738.865	Via
649	1648	740660.757	9662970.106	2739.305	Via
650	1649	740644.522	9662998.041	2744.178	Via
651	1650	740640.646	9662996.381	2744.137	Via
652	1651	740633.063	9663006.540	2745.380	Via
653	1652	740634.433	9663010.744	2745.348	Via
654	1653	740627.935	9663012.451	2746.029	Via
655	1654	740627.754	9663008.419	2746.036	Via
656	1655	740621.583	9663005.768	2747.238	Via
657	1656	740619.218	9663008.301	2747.355	Via
658	1657	740598.139	9662992.396	2751.925	Via

659	1658	740600.353	9662988.415	2751.974	Via
660	1659	740563.331	9662959.431	2756.127	Via
661	1660	740561.317	9662962.241	2756.290	Via
662	1661	740543.291	9662948.392	2757.661	Via
663	1662	740545.760	9662944.516	2757.558	Via
664	1663	740540.666	9662941.576	2757.797	Via
665	1664	740537.427	9662942.357	2757.931	Via
666	1665	740534.094	9662944.910	2757.982	Via
667	1666	740536.236	9662948.089	2757.909	Via
668	1667	740537.600	9662945.979	2757.905	Via
669	1668	740540.154	9662946.296	2757.758	Via
670	1669	740533.278	9662952.021	2757.863	Via
671	1670	740530.814	9662950.680	2757.923	Via
672	1671	740515.928	9662975.308	2757.814	Via
673	1672	740518.152	9662977.063	2757.863	Via
674	1673	740505.638	9662995.525	2758.055	Via
675	1674	740501.808	9662994.686	2758.193	Via
676	1675	740489.321	9663017.136	2757.909	Via
677	1676	740492.444	9663019.799	2757.734	Via
678	1677	740478.159	9663039.206	2756.663	Via
679	1678	740475.588	9663038.050	2756.691	Via
680	1679	740468.245	9663050.948	2756.783	Via
681	1680	740471.146	9663052.722	2756.602	Via
682	1681	740468.719	9663071.849	2756.678	Via
683	1682	740466.071	9663072.311	2756.764	Via
684	1683	740465.672	9663095.078	2757.639	Via
685	1684	740468.362	9663095.109	2757.570	Via
686	1685	740471.732	9663121.084	2758.496	Via
687	1686	740469.218	9663122.009	2758.596	Via
688	1687	740472.610	9663144.247	2760.010	Via
689	1688	740475.754	9663144.579	2760.120	Via
690	1689	740483.775	9663175.966	2761.255	Via
691	1690	740481.624	9663177.294	2761.281	Via
692	1691	740491.435	9663214.900	2763.187	Via
693	1692	740495.467	9663214.991	2763.115	Via
694	1693	740501.291	9663245.578	2764.781	Via
695	1694	740504.140	9663243.517	2764.673	Via
696	1695	742103.503	9664778.280	2742.957	Via
697	1696	742091.481	9664782.518	2743.242	Via
698	1697	742079.993	9664796.075	2743.878	Via
699	1698	742075.099	9664799.457	2744.198	Via
700	1699	742071.665	9664795.701	2744.151	Via
701	1700	742054.050	9664804.881	2745.567	Via
702	1701	742054.766	9664810.822	2746.058	Via
703	1702	742030.724	9664821.469	2749.417	Via
704	1703	742026.935	9664816.853	2749.774	Via
705	1704	742037.389	9664818.667	2748.241	Via
706	1705	742007.526	9664805.451	2750.660	Via
707	1706	741994.865	9664800.657	2751.623	Via
708	1707	741975.842	9664792.045	2752.992	Via
709	1708	741961.802	9664783.820	2756.088	Via

710	1709	741949.986	9664778.217	2758.534	Via
711	1710	741940.868	9664779.178	2760.124	Via
712	1711	741933.247	9664772.470	2761.486	Via
713	1712	741930.250	9664775.214	2761.517	Via
714	1713	741919.535	9664767.017	2763.474	Via
715	1714	741922.097	9664762.524	2763.405	Via
716	1715	741908.931	9664752.709	2766.572	Via
717	1716	741903.210	9664753.509	2767.339	Via
718	1717	741896.640	9664743.202	2769.441	Via
719	1718	741901.673	9664739.533	2769.636	Via
720	1719	741899.151	9664724.850	2770.851	Via
721	1720	741899.055	9664724.758	2770.851	Via
722	1721	741895.001	9664722.308	2771.246	Via
723	1722	741890.976	9664712.681	2772.859	Via
724	1723	741893.025	9664709.077	2773.069	Via
725	1724	741882.555	9664697.330	2775.990	Via
726	1725	741880.138	9664699.214	2776.058	Via
727	1726	741869.915	9664687.869	2778.831	Via
728	1727	741871.824	9664684.985	2778.650	Via
729	1728	741859.865	9664674.692	2781.498	Via
730	1729	741856.998	9664676.670	2781.786	Via
731	1730	741843.305	9664667.066	2783.879	Via
732	1731	741843.106	9664663.513	2783.796	Via

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
1	2000	740306.665	9663326.453	2815.475	Lindero
2	2001	740297.189	9663321.440	2816.102	Lindero
3	2002	740290.143	9663316.111	2816.383	Lindero
4	2003	740275.900	9663307.747	2816.993	Lindero
5	2004	740262.064	9663299.349	2817.843	Lindero
6	2005	740248.825	9663291.086	2818.349	Lindero
7	2006	740236.629	9663286.707	2819.350	Lindero
8	2007	740226.409	9663283.475	2819.347	Lindero
9	2008	740219.222	9663268.392	2818.874	Lindero
10	2009	740224.762	9663260.420	2818.309	Lindero
11	2010	740230.069	9663250.861	2817.044	Lindero
12	2011	740236.341	9663241.044	2815.928	Lindero
13	2012	740240.560	9663233.660	2814.717	Lindero
14	2013	740245.111	9663227.709	2814.167	Lindero
15	2014	740266.612	9663238.448	2813.849	Lindero
16	2015	740276.037	9663243.234	2813.393	Lindero
17	2016	740284.651	9663247.258	2813.029	Lindero
18	2017	740296.128	9663253.179	2812.338	Lindero
19	2018	740305.864	9663257.994	2811.709	Lindero
20	2019	740317.277	9663263.580	2810.774	Lindero
21	2020	740327.653	9663268.821	2809.651	Lindero
22	2021	740327.649	9663268.872	2809.646	Lindero
23	2022	740331.517	9663282.285	2810.384	Lindero
24	2023	740325.599	9663292.917	2812.322	Lindero
25	2024	740319.132	9663304.258	2814.073	Lindero
26	2025	740312.761	9663315.832	2815.674	Lindero
27	2026	740224.211	9663283.633	2819.315	Lindero
28	2027	740219.713	9663296.997	2817.695	Lindero
29	2028	740216.240	9663308.828	2815.744	Lindero
30	2029	740212.552	9663323.004	2812.635	Lindero
31	2030	740209.781	9663334.381	2809.345	Lindero
32	2031	740206.728	9663348.497	2806.142	Lindero
33	2032	740203.132	9663363.205	2802.299	Lindero
34	2033	740198.776	9663377.883	2799.959	Lindero
35	2034	740193.418	9663398.178	2797.664	Lindero
36	2035	740189.817	9663416.027	2795.126	Lindero
37	2036	740185.361	9663439.856	2795.137	Lindero
38	2037	740185.445	9663439.869	2795.140	Lindero
39	2038	740182.382	9663462.203	2797.060	Lindero
40	2039	740167.113	9663464.257	2799.516	Lindero
41	2040	740171.736	9663447.339	2798.574	Lindero
42	2041	740175.405	9663432.995	2798.362	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
43	2042	740180.687	9663411.609	2798.056	Lindero
44	2043	740182.907	9663396.485	2799.965	Lindero
45	2044	740187.534	9663380.713	2801.776	Lindero
46	2045	740190.666	9663363.958	2804.149	Lindero
47	2046	740193.395	9663350.045	2807.419	Lindero
48	2047	740196.104	9663337.368	2809.682	Lindero
49	2048	740199.397	9663322.372	2812.924	Lindero
50	2049	740203.217	9663307.605	2816.590	Lindero
51	2050	740206.084	9663293.997	2818.523	Lindero
52	2051	740209.781	9663279.651	2819.325	Lindero
53	2052	740258.870	9663309.224	2817.079	Lindero
54	2053	740255.714	9663320.980	2814.657	Lindero
55	2054	740251.805	9663334.757	2810.097	Lindero
56	2055	740248.280	9663346.917	2806.408	Lindero
57	2056	740244.548	9663360.571	2801.862	Lindero
58	2057	740240.471	9663374.838	2797.486	Lindero
59	2058	740237.205	9663385.837	2794.872	Lindero
60	2059	740233.792	9663397.558	2792.083	Lindero
61	2060	740230.730	9663407.981	2789.820	Lindero
62	2061	740225.987	9663423.718	2787.028	Lindero
63	2062	740221.899	9663437.133	2784.597	Lindero
64	2063	740217.802	9663451.327	2783.282	Lindero
65	2064	740219.053	9663451.318	2782.777	Lindero
66	2065	740227.847	9663448.081	2781.175	Lindero
67	2066	740236.439	9663445.525	2780.149	Lindero
68	2067	740240.168	9663430.057	2782.693	Lindero
69	2068	740244.584	9663414.601	2787.297	Lindero
70	2069	740248.336	9663401.005	2790.804	Lindero
71	2070	740251.865	9663388.036	2794.362	Lindero
72	2071	740255.697	9663374.697	2798.090	Lindero
73	2072	740259.695	9663361.314	2802.280	Lindero
74	2073	740263.461	9663348.657	2806.707	Lindero
75	2074	740267.803	9663333.365	2812.704	Lindero
76	2075	740270.810	9663322.850	2815.253	Lindero
77	2076	740274.691	9663311.276	2816.815	Lindero
78	2077	740303.321	9663333.421	2815.567	Lindero
79	2078	740299.051	9663344.910	2812.904	Lindero
80	2079	740295.925	9663357.345	2809.119	Lindero
81	2080	740292.522	9663368.905	2805.536	Lindero
82	2081	740288.332	9663384.115	2800.385	Lindero
83	2082	740286.330	9663391.462	2797.306	Lindero
84	2083	740286.289	9663391.462	2797.308	Lindero
85	2084	740281.029	9663409.207	2790.327	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
86	2085	740277.366	9663420.088	2788.289	Lindero
87	2086	740273.277	9663431.036	2784.764	Lindero
88	2087	740269.972	9663439.993	2782.036	Lindero
89	2088	740268.922	9663442.456	2780.407	Lindero
90	2089	740254.736	9663441.770	2780.258	Lindero
91	2090	740257.299	9663441.797	2780.485	Lindero
92	2091	740448.193	9663501.313	2809.056	Lindero
93	2092	740447.646	9663504.727	2808.774	Lindero
94	2093	740444.714	9663513.012	2807.394	Lindero
95	2094	740436.923	9663517.492	2806.016	Lindero
96	2095	740428.236	9663519.638	2804.982	Lindero
97	2096	740417.624	9663518.598	2804.950	Lindero
98	2097	740403.660	9663521.343	2803.217	Lindero
99	2098	740392.785	9663519.617	2801.685	Lindero
100	2099	740398.158	9663509.713	2804.471	Lindero
101	2100	740404.390	9663498.489	2806.960	Lindero
102	2101	740410.313	9663487.739	2808.891	Lindero
103	2102	740416.142	9663475.741	2810.674	Lindero
104	2103	740422.681	9663465.797	2811.300	Lindero
105	2104	740427.626	9663480.199	2811.298	Lindero
106	2105	740435.226	9663490.940	2810.869	Lindero
107	2106	740444.207	9663496.284	2809.385	Lindero
108	2107	740446.994	9663498.536	2808.852	Lindero
109	2108	740308.134	9663324.493	2815.983	Lindero
110	2109	740348.643	9663348.643	2813.664	Lindero
111	2110	740373.561	9663363.257	2812.330	Lindero
112	2111	740390.168	9663385.983	2811.835	Lindero
113	2112	740405.655	9663413.685	2811.150	Lindero
114	2113	740428.116	9663465.053	2811.312	Lindero
115	2114	740336.507	9663273.527	2808.714	Lindero
116	2115	740387.234	9663176.860	2787.305	Lindero
117	2116	740393.173	9663186.961	2787.752	Lindero
118	2117	740407.013	9663213.515	2787.566	Lindero
119	2118	740367.366	9663216.493	2797.398	Lindero
120	2119	740420.852	9663238.311	2786.985	Lindero
121	2120	740442.808	9663279.270	2789.073	Lindero
122	2121	740448.499	9663302.106	2791.669	Lindero
123	2122	740472.607	9663373.713	2793.430	Lindero
124	2123	740480.320	9663383.605	2790.768	Lindero
125	2124	740513.278	9663482.341	2792.037	Lindero
126	2125	740245.668	9663227.002	2814.146	Lindero
127	2126	740295.700	9663150.299	2801.650	Lindero
128	2127	740306.042	9663133.817	2797.730	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
129	2128	740317.478	9663116.415	2793.464	Lindero
130	2129	740329.395	9663104.347	2789.751	Lindero
131	2130	740342.027	9663119.793	2789.585	Lindero
132	2131	740362.618	9663147.150	2788.954	Lindero
133	2132	740336.320	9663096.287	2787.261	Lindero
134	2133	740342.054	9663088.474	2784.982	Lindero
135	2134	740342.039	9663088.489	2784.961	Lindero
136	2135	740366.761	9663058.417	2775.999	Lindero
137	2136	740394.631	9663080.919	2773.393	Lindero
138	2137	740410.214	9663097.445	2772.438	Lindero
139	2138	740429.792	9663119.575	2770.059	Lindero
140	2139	740390.133	9663182.105	2787.447	Lindero
141	2140	740385.577	9663066.940	2773.599	Lindero
142	2141	740378.515	9663051.390	2773.426	Lindero
143	2142	740375.997	9663047.049	2773.226	Lindero
144	2143	740364.053	9663039.908	2772.780	Lindero
145	2144	740353.641	9663033.128	2771.211	Lindero
146	2145	740337.699	9663022.883	2770.449	Lindero
147	2146	740316.330	9663008.727	2772.350	Lindero
148	2147	740302.363	9662998.643	2771.713	Lindero
149	2148	740291.014	9662994.333	2770.774	Lindero
150	2149	740277.261	9662994.345	2771.063	Lindero
151	2150	740264.293	9662998.891	2772.934	Lindero
152	2151	740340.981	9663088.735	2785.497	Lindero
153	2152	740319.757	9663071.358	2785.296	Lindero
154	2153	740298.358	9663056.803	2784.865	Lindero
155	2154	740280.720	9663043.675	2784.141	Lindero
156	2155	740264.171	9663036.683	2784.206	Lindero
157	2156	740252.452	9663032.445	2783.567	Lindero
158	2157	740401.391	9663018.469	2766.411	Lindero
159	2158	740473.239	9663049.595	2756.462	Lindero
160	2159	740479.898	9663039.877	2756.516	Lindero
161	2160	740486.748	9663029.078	2757.277	Lindero
162	2161	740493.561	9663018.324	2757.817	Lindero
163	2162	740455.026	9662998.144	2759.499	Lindero
164	2163	740430.701	9662986.280	2759.001	Lindero
165	2164	740393.878	9662968.440	2756.809	Lindero
166	2165	740366.787	9662952.885	2749.274	Lindero
167	2166	740314.130	9662925.850	2747.483	Lindero
168	2167	740308.179	9662931.036	2749.384	Lindero
169	2168	740300.345	9662935.843	2752.647	Lindero
170	2169	740292.900	9662940.374	2754.760	Lindero
171	2170	740364.825	9662984.992	2757.125	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
172	2171	740381.443	9662992.768	2760.717	Lindero
173	2172	740396.107	9663003.111	2762.963	Lindero
174	2173	740415.530	9663015.210	2763.154	Lindero
175	2174	740440.857	9663030.550	2760.157	Lindero
176	2175	740468.411	9663046.968	2756.809	Lindero
177	2176	740458.241	9663061.979	2758.276	Lindero
178	2177	740465.222	9663104.449	2758.772	Lindero
179	2178	740468.443	9663125.728	2759.482	Lindero
180	2179	740471.417	9663144.819	2760.774	Lindero
181	2180	740459.901	9663162.440	2765.396	Lindero
182	2181	740451.070	9663176.344	2769.839	Lindero
183	2182	740392.738	9663180.728	2785.797	Lindero
184	2183	740434.801	9663197.721	2778.699	Lindero
185	2184	740415.840	9663226.239	2785.670	Lindero
186	2185	740489.943	9663227.236	2765.612	Lindero
187	2186	740247.767	9662920.608	2768.294	Lindero
188	2187	740258.989	9662915.642	2765.322	Lindero
189	2188	740268.532	9662906.963	2761.439	Lindero
190	2189	740262.547	9662897.965	2761.663	Lindero
191	2190	740252.458	9662884.548	2761.332	Lindero
192	2191	740224.877	9662852.786	2759.890	Lindero
193	2192	740244.388	9662876.106	2761.037	Lindero
194	2193	740211.654	9662858.810	2765.004	Lindero
195	2194	740236.188	9662867.176	2760.668	Lindero
196	2195	740127.615	9662911.911	2788.715	Lindero
197	2196	740109.496	9662920.697	2791.037	Lindero
198	2197	740217.984	9663038.073	2780.444	Lindero
199	2198	740539.636	9663444.073	2780.258	Lindero
200	2199	740555.053	9663430.593	2774.918	Lindero
201	2200	740565.912	9663524.735	2774.989	Lindero
202	2201	740606.618	9663527.377	2768.266	Lindero
203	2202	740575.295	9663413.480	2766.946	Lindero
204	2203	740650.039	9663528.087	2767.807	Lindero
205	2204	740593.143	9663449.470	2767.188	Lindero
206	2205	740612.685	9663484.053	2767.792	Lindero
207	2206	740686.994	9663552.641	2769.077	Lindero
208	2207	740576.483	9663399.713	2766.426	Lindero
209	2208	740594.126	9663436.314	2766.776	Lindero
210	2209	740616.241	9663481.259	2767.303	Lindero
211	2210	740867.946	9663285.044	2758.884	Lindero
212	2211	740850.036	9663257.446	2754.024	Lindero
213	2212	740824.490	9663290.511	2751.379	Lindero
214	2213	740799.399	9663260.382	2740.275	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
215	2214	740806.152	9663237.984	2743.458	Lindero
216	2215	740779.857	9663207.403	2734.554	Lindero
217	2216	740737.679	9663159.005	2700.035	Lindero
218	2217	740717.988	9663175.064	2700.453	Lindero
219	2218	740775.792	9663199.381	2730.418	Lindero
220	2219	740803.222	9663152.343	2726.016	Lindero
221	2220	740811.769	9663132.673	2723.760	Lindero
222	2221	740824.974	9663132.767	2728.370	Lindero
223	2222	740846.378	9663103.660	2726.813	Lindero
224	2223	740872.596	9663092.533	2726.507	Lindero
225	2224	740875.672	9663060.478	2718.402	Lindero
226	2225	740874.439	9663031.633	2713.733	Lindero
227	2226	740884.491	9663009.862	2710.139	Lindero
228	2227	740894.309	9663018.460	2710.870	Lindero
229	2228	740898.274	9663052.624	2716.735	Lindero
230	2229	740899.500	9663064.433	2719.611	Lindero
231	2230	740912.012	9663071.651	2720.367	Lindero
232	2231	740909.420	9663100.165	2728.731	Lindero
233	2232	740933.934	9663078.899	2720.696	Lindero
234	2233	740941.192	9663070.342	2720.877	Lindero
235	2234	740956.731	9663082.721	2726.410	Lindero
236	2235	740978.637	9663105.616	2731.994	Lindero
237	2236	740946.639	9663129.300	2735.500	Lindero
238	2237	740931.865	9663142.243	2738.171	Lindero
239	2238	740913.594	9663163.929	2741.642	Lindero
240	2239	740892.381	9663193.505	2747.011	Lindero
241	2240	740876.614	9663215.679	2750.629	Lindero
242	2241	740855.657	9663246.554	2754.008	Lindero
243	2242	740948.950	9663220.324	2752.863	Lindero
244	2243	740976.586	9663191.231	2749.138	Lindero
245	2244	741008.406	9663167.762	2745.593	Lindero
246	2245	741039.795	9663143.395	2740.372	Lindero
247	2246	741062.543	9663130.085	2736.663	Lindero
248	2247	741044.867	9663113.720	2735.189	Lindero
249	2248	741073.651	9663091.957	2728.634	Lindero
250	2249	741092.780	9663078.926	2722.747	Lindero
251	2250	741058.693	9663055.385	2722.138	Lindero
252	2251	740999.862	9663091.583	2729.868	Lindero
253	2252	741034.884	9663066.569	2725.145	Lindero
254	2253	741063.279	9663042.048	2719.849	Lindero
255	2254	741094.192	9663015.942	2708.781	Lindero
256	2255	741121.087	9662997.242	2700.734	Lindero
257	2256	741166.993	9662975.471	2691.188	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
258	2257	741182.475	9662966.307	2686.752	Lindero
259	2258	741073.890	9663123.381	2733.880	Lindero
260	2259	741088.221	9663114.130	2730.091	Lindero
261	2260	741113.693	9663094.143	2722.757	Lindero
262	2261	741141.936	9663074.871	2715.490	Lindero
263	2262	741159.305	9663062.230	2710.827	Lindero
264	2263	741186.225	9663042.811	2701.585	Lindero
265	2264	741206.771	9663028.651	2694.183	Lindero
266	2265	741170.021	9663180.090	2728.709	Lindero
267	2266	741132.002	9663214.651	2737.206	Lindero
268	2267	741109.742	9663239.525	2742.257	Lindero
269	2268	741085.828	9663261.645	2747.087	Lindero
270	2269	741065.572	9663241.130	2749.071	Lindero
271	2270	741024.402	9663207.787	2750.946	Lindero
272	2271	740991.832	9663242.972	2756.759	Lindero
273	2272	740978.464	9663261.338	2758.882	Lindero
274	2273	740966.980	9663276.868	2760.347	Lindero
275	2274	741063.588	9663282.288	2750.565	Lindero
276	2275	741041.365	9663303.947	2754.969	Lindero
277	2276	741021.673	9663323.467	2759.491	Lindero
278	2277	741004.151	9663340.118	2764.242	Lindero
279	2278	740984.259	9663358.153	2768.654	Lindero
280	2279	740973.418	9663351.407	2768.574	Lindero
281	2280	740951.495	9663342.187	2767.765	Lindero
282	2281	741070.561	9663400.118	2761.686	Lindero
283	2282	741081.331	9663415.540	2761.033	Lindero
284	2283	741063.774	9663427.840	2765.372	Lindero
285	2284	741051.536	9663411.753	2766.827	Lindero
286	2285	741046.248	9663440.106	2770.196	Lindero
287	2286	741025.710	9663427.687	2772.752	Lindero
288	2287	741023.635	9663460.379	2775.867	Lindero
289	2288	740993.083	9663453.005	2779.362	Lindero
290	2289	740993.044	9663484.227	2781.505	Lindero
291	2290	740962.326	9663479.532	2783.921	Lindero
292	2291	740956.338	9663515.399	2784.215	Lindero
293	2292	740939.948	9663497.837	2782.901	Lindero
294	2293	740945.481	9663522.976	2782.776	Lindero
295	2294	740936.248	9663310.184	2763.707	Lindero
296	2295	740917.484	9663333.587	2766.479	Lindero
297	2296	740967.791	9663374.319	2772.356	Lindero
298	2297	740946.869	9663396.490	2776.656	Lindero
299	2298	740922.686	9663419.016	2779.392	Lindero
300	2299	740903.181	9663437.771	2780.219	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
301	2300	740887.660	9663452.933	2778.970	Lindero
302	2301	740871.514	9663467.586	2776.140	Lindero
303	2302	740862.360	9663444.631	2777.388	Lindero
304	2303	740878.809	9663429.715	2778.206	Lindero
305	2304	740899.106	9663410.593	2777.249	Lindero
306	2305	740910.114	9663399.978	2775.730	Lindero
307	2306	740876.992	9663384.581	2772.348	Lindero
308	2307	740892.283	9663366.088	2770.117	Lindero
309	2308	740917.572	9663333.792	2766.482	Lindero
310	2309	740887.920	9663323.108	2763.910	Lindero
311	2310	740872.988	9663317.618	2762.237	Lindero
312	2311	740892.358	9663293.800	2761.202	Lindero
313	2312	740916.067	9663263.575	2758.432	Lindero
314	2313	740943.254	9663230.209	2754.010	Lindero
315	2314	740963.427	9663202.351	2750.959	Lindero
316	2315	740838.536	9663363.687	2768.249	Lindero
317	2316	740869.130	9663402.397	2774.715	Lindero
318	2317	740856.337	9663424.688	2776.248	Lindero
319	2318	740819.276	9663439.506	2771.405	Lindero
320	2319	740837.214	9663464.461	2772.677	Lindero
321	2320	740862.317	9663444.723	2777.313	Lindero
322	2321	740892.408	9663293.818	2761.193	Lindero
323	2322	740873.716	9663278.647	2758.356	Lindero
324	2323	740845.885	9663311.681	2759.346	Lindero
325	2324	740825.568	9663343.283	2763.964	Lindero
326	2325	740814.789	9663360.865	2764.756	Lindero
327	2326	740846.407	9663575.187	2781.452	Lindero
328	2327	740820.576	9663607.429	2782.656	Lindero
329	2328	740833.581	9663613.042	2783.805	Lindero
330	2329	740849.893	9663622.633	2785.397	Lindero
331	2330	740871.539	9663581.490	2782.043	Lindero
332	2331	740906.566	9663583.163	2781.802	Lindero
333	2332	740914.681	9663548.402	2779.038	Lindero
334	2333	740922.660	9663570.582	2781.090	Lindero
335	2334	740893.293	9663585.639	2782.507	Lindero
336	2335	740924.919	9663511.110	2780.025	Lindero
337	2336	740882.994	9663537.385	2775.612	Lindero
338	2337	740922.819	9663419.082	2779.319	Lindero
339	2338	740962.974	9663479.064	2783.905	Lindero
340	2339	740969.778	9663532.885	2785.118	Lindero
341	2340	741003.954	9663506.794	2781.387	Lindero
342	2341	741027.259	9663487.915	2776.815	Lindero
343	2342	741042.343	9663477.417	2773.415	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
344	2343	741059.143	9663466.154	2768.810	Lindero
345	2344	741065.692	9663460.984	2767.132	Lindero
346	2345	741227.614	9662958.918	2674.207	Lindero
347	2346	741263.174	9662959.108	2660.082	Lindero
348	2347	741266.510	9662984.981	2662.473	Lindero
349	2348	741279.429	9663011.329	2665.167	Lindero
350	2349	741285.413	9663040.536	2667.906	Lindero
351	2350	741293.648	9663070.083	2670.858	Lindero
352	2351	741293.036	9663110.545	2676.327	Lindero
353	2352	741272.410	9663125.597	2689.223	Lindero
354	2353	741253.625	9663138.668	2699.775	Lindero
355	2354	741225.274	9663159.736	2711.804	Lindero
356	2355	741181.348	9663179.396	2726.025	Lindero
357	2356	741097.487	9663375.952	2753.096	Lindero
358	2357	741114.362	9663399.771	2751.650	Lindero
359	2358	741121.686	9663426.190	2751.691	Lindero
360	2359	741129.652	9663385.555	2746.618	Lindero
361	2360	741152.628	9663406.013	2741.575	Lindero
362	2361	741142.690	9663365.866	2739.854	Lindero
363	2362	741174.505	9663335.657	2728.025	Lindero
364	2363	741175.729	9663376.953	2733.016	Lindero
365	2364	741190.223	9663323.762	2722.077	Lindero
366	2365	741193.798	9663359.464	2725.332	Lindero
367	2366	741219.662	9663305.947	2709.141	Lindero
368	2367	741226.051	9663333.943	2709.264	Lindero
369	2368	741241.507	9663293.764	2700.836	Lindero
370	2369	741264.856	9663272.728	2695.856	Lindero
371	2370	741271.233	9663293.825	2700.707	Lindero
372	2371	741293.236	9663250.310	2689.477	Lindero
373	2372	741302.393	9663269.840	2694.830	Lindero
374	2373	740803.932	9663594.608	2781.276	Lindero
375	2374	740775.578	9663592.296	2778.124	Lindero
376	2375	740766.136	9663602.008	2777.437	Lindero
377	2376	740744.881	9663589.686	2774.956	Lindero
378	2377	740728.477	9663619.351	2771.567	Lindero
379	2378	740705.919	9663593.748	2770.203	Lindero
380	2379	740690.145	9663638.606	2766.365	Lindero
381	2380	740679.311	9663604.187	2765.800	Lindero
382	2381	740666.405	9663652.627	2764.748	Lindero
383	2382	740629.816	9663687.743	2762.762	Lindero
384	2383	740634.804	9663698.088	2763.945	Lindero
385	2384	740643.571	9663712.389	2766.219	Lindero
386	2385	740646.544	9663718.240	2766.475	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
387	2386	740662.020	9663708.978	2767.361	Lindero
388	2387	740673.851	9663701.994	2766.766	Lindero
389	2388	740691.620	9663692.437	2765.052	Lindero
390	2389	740706.280	9663683.113	2765.399	Lindero
391	2390	740728.672	9663670.175	2768.198	Lindero
392	2391	740754.648	9663654.761	2772.505	Lindero
393	2392	740777.622	9663642.574	2775.944	Lindero
394	2393	740808.289	9663624.512	2780.908	Lindero
395	2394	740802.171	9663612.002	2781.040	Lindero
396	2395	740797.459	9663600.228	2780.846	Lindero
397	2396	740655.531	9663734.333	2765.861	Lindero
398	2397	740662.680	9663750.237	2764.749	Lindero
399	2398	740676.165	9663741.265	2764.374	Lindero
400	2399	740685.010	9663745.235	2762.481	Lindero
401	2400	740698.494	9663752.970	2758.869	Lindero
402	2401	740808.183	9663715.147	2764.979	Lindero
403	2402	740902.640	9663658.742	2790.600	Lindero
404	2403	740893.601	9663649.174	2789.462	Lindero
405	2404	740874.523	9663631.281	2787.472	Lindero
406	2405	740849.789	9663619.487	2785.472	Lindero
407	2406	740833.932	9663610.305	2783.884	Lindero
408	2407	740958.198	9663712.607	2795.358	Lindero
409	2408	740949.493	9663704.322	2794.495	Lindero
410	2409	740975.829	9663728.398	2797.594	Lindero
411	2410	740997.284	9663751.324	2799.087	Lindero
412	2411	741013.278	9663766.600	2800.127	Lindero
413	2412	741023.965	9663777.143	2800.895	Lindero
414	2413	741002.832	9663786.575	2797.420	Lindero
415	2414	740973.645	9663802.240	2788.999	Lindero
416	2415	740959.085	9663816.068	2783.851	Lindero
417	2416	740916.328	9663827.044	2772.710	Lindero
418	2417	740883.225	9663840.627	2761.439	Lindero
419	2418	740844.749	9663863.183	2747.835	Lindero
420	2419	740824.700	9663868.558	2741.783	Lindero
421	2420	740778.330	9663795.522	2744.984	Lindero
422	2421	740874.161	9663634.336	2787.329	Lindero
423	2422	740904.946	9663611.829	2786.273	Lindero
424	2423	740936.304	9663584.819	2783.651	Lindero
425	2424	740998.186	9663637.948	2791.044	Lindero
426	2425	741012.270	9663649.804	2790.968	Lindero
427	2426	741024.151	9663663.677	2791.644	Lindero
428	2427	741006.910	9663679.837	2794.472	Lindero
429	2428	740993.390	9663689.707	2796.716	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
430	2429	740979.053	9663700.121	2798.412	Lindero
431	2430	740967.672	9663681.535	2796.998	Lindero
432	2431	740944.612	9663665.598	2794.623	Lindero
433	2432	740928.938	9663656.104	2793.246	Lindero
434	2433	740874.201	9663634.417	2787.289	Lindero
435	2434	741019.449	9663622.258	2786.291	Lindero
436	2435	741044.382	9663603.526	2780.766	Lindero
437	2436	741061.160	9663491.726	2770.232	Lindero
438	2437	741058.712	9663592.218	2777.851	Lindero
439	2438	741058.689	9663591.790	2777.862	Lindero
440	2439	741049.155	9663501.458	2773.305	Lindero
441	2440	741035.735	9663510.741	2776.571	Lindero
442	2441	741099.695	9663560.530	2768.736	Lindero
443	2442	741018.462	9663524.670	2779.983	Lindero
444	2443	740997.859	9663540.415	2784.072	Lindero
445	2444	741086.624	9663541.686	2768.495	Lindero
446	2445	741070.545	9663980.157	2808.010	Lindero
447	2446	741034.678	9663992.078	2803.128	Lindero
448	2447	741010.040	9663998.226	2798.916	Lindero
449	2448	740986.111	9664004.564	2791.861	Lindero
450	2449	740963.290	9664010.993	2786.690	Lindero
451	2450	740944.804	9664019.514	2780.726	Lindero
452	2451	740957.257	9664038.357	2781.155	Lindero
453	2452	740964.608	9664058.149	2779.887	Lindero
454	2453	740960.118	9664086.107	2778.015	Lindero
455	2454	740957.390	9664116.267	2776.496	Lindero
456	2455	740944.834	9664169.302	2779.422	Lindero
457	2456	740965.527	9664162.193	2787.161	Lindero
458	2457	740985.697	9664154.022	2791.820	Lindero
459	2458	741015.594	9664142.532	2797.798	Lindero
460	2459	741038.331	9664132.428	2804.042	Lindero
461	2460	741061.898	9664123.078	2811.837	Lindero
462	2461	741081.464	9664115.269	2813.891	Lindero
463	2462	741089.695	9664146.618	2816.521	Lindero
464	2463	741063.724	9664157.652	2812.793	Lindero
465	2464	741031.510	9664169.985	2805.310	Lindero
466	2465	741000.074	9664183.362	2800.124	Lindero
467	2466	740980.530	9664190.269	2791.651	Lindero
468	2467	740952.026	9664200.352	2779.211	Lindero
469	2468	740948.834	9664187.324	2778.936	Lindero
470	2469	741103.991	9664192.628	2816.695	Lindero
471	2470	741155.923	9664183.002	2812.889	Lindero
472	2471	741111.609	9664136.696	2813.881	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
473	2472	741081.517	9664046.623	2808.876	Lindero
474	2473	741104.601	9664029.239	2802.570	Lindero
475	2474	741126.184	9664012.630	2795.910	Lindero
476	2475	741147.894	9664119.473	2801.664	Lindero
477	2476	741158.068	9663986.816	2786.054	Lindero
478	2477	741173.948	9664101.775	2793.350	Lindero
479	2478	741178.355	9664029.292	2783.158	Lindero
480	2479	741186.552	9664086.569	2788.501	Lindero
481	2480	741203.967	9664075.744	2783.264	Lindero
482	2481	741188.475	9664055.846	2783.788	Lindero
483	2482	741227.689	9664225.393	2806.969	Lindero
484	2483	741272.249	9664160.181	2795.257	Lindero
485	2484	741255.777	9664189.209	2801.430	Lindero
486	2485	741296.689	9664179.928	2793.883	Lindero
487	2486	741311.590	9664197.837	2795.394	Lindero
488	2487	741333.713	9664224.979	2794.160	Lindero
489	2488	741350.413	9664245.803	2795.457	Lindero
490	2489	741375.669	9664258.993	2788.766	Lindero
491	2490	741396.792	9664279.357	2789.722	Lindero
492	2491	741414.439	9664300.758	2790.162	Lindero
493	2492	741397.101	9664300.002	2794.603	Lindero
494	2493	741383.011	9664311.107	2800.699	Lindero
495	2494	741366.366	9664325.033	2808.997	Lindero
496	2495	741376.832	9664352.784	2810.385	Lindero
497	2496	741390.263	9664368.980	2809.549	Lindero
498	2497	741406.464	9664390.587	2807.921	Lindero
499	2498	741415.031	9664380.241	2807.633	Lindero
500	2499	741431.185	9664366.275	2804.349	Lindero
501	2500	741445.210	9664354.943	2799.541	Lindero
502	2501	741460.517	9664338.077	2789.721	Lindero
503	2502	741441.810	9664322.931	2790.905	Lindero
504	2503	741424.827	9664309.354	2790.817	Lindero
505	2504	741469.789	9664326.788	2783.143	Lindero
506	2505	741479.384	9664312.126	2776.878	Lindero
507	2506	741489.392	9664297.024	2771.793	Lindero
508	2507	741493.897	9664288.987	2769.303	Lindero
509	2508	741503.687	9664275.178	2764.723	Lindero
510	2509	741514.757	9664272.662	2762.339	Lindero
511	2510	741524.690	9664279.105	2762.303	Lindero
512	2511	741541.008	9664290.990	2762.441	Lindero
513	2512	741554.878	9664301.506	2762.102	Lindero
514	2513	741549.895	9664319.245	2767.773	Lindero
515	2514	741542.881	9664325.721	2770.970	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
516	2515	741526.570	9664345.790	2779.244	Lindero
517	2516	741514.971	9664355.736	2783.921	Lindero
518	2517	741496.637	9664369.110	2790.691	Lindero
519	2518	741487.608	9664375.573	2794.164	Lindero
520	2519	741461.040	9664383.365	2800.606	Lindero
521	2520	741451.431	9664394.115	2803.762	Lindero
522	2521	741444.397	9664384.634	2803.744	Lindero
523	2522	741425.504	9664401.105	2806.801	Lindero
524	2523	740006.034	9662763.671	2777.732	Lindero
525	2524	739998.424	9662754.055	2776.149	Lindero
526	2525	739987.487	9662743.906	2774.514	Lindero
527	2526	739991.357	9662734.279	2774.029	Lindero
528	2527	739996.239	9662722.979	2773.677	Lindero
529	2528	739999.990	9662712.464	2774.074	Lindero
530	2529	740013.203	9662705.136	2774.218	Lindero
531	2530	740018.385	9662717.141	2774.953	Lindero
532	2531	740022.691	9662729.482	2775.904	Lindero
533	2532	740027.752	9662741.553	2776.853	Lindero
534	2533	740031.940	9662755.136	2777.960	Lindero
535	2534	740036.460	9662767.332	2778.630	Lindero
536	2535	740036.453	9662767.313	2778.630	Lindero
537	2536	740041.904	9662785.770	2779.523	Lindero
538	2537	740043.192	9662799.636	2779.771	Lindero
539	2538	740044.344	9662811.597	2780.141	Lindero
540	2539	740046.176	9662823.551	2780.456	Lindero
541	2540	740049.243	9662836.591	2781.675	Lindero
542	2541	740057.283	9662846.946	2782.787	Lindero
543	2542	740057.274	9662846.888	2782.769	Lindero
544	2543	740068.452	9662854.431	2783.754	Lindero
545	2544	740076.953	9662862.922	2784.767	Lindero
546	2545	740081.813	9662875.897	2785.958	Lindero
547	2546	740083.252	9662888.300	2787.328	Lindero
548	2547	740083.962	9662902.189	2788.435	Lindero
549	2548	740085.590	9662914.740	2789.916	Lindero
550	2549	740087.292	9662926.874	2791.440	Lindero
551	2550	740088.504	9662938.517	2792.561	Lindero
552	2551	740089.649	9662951.404	2793.655	Lindero
553	2552	740090.915	9662963.302	2794.734	Lindero
554	2553	740091.976	9662976.488	2795.687	Lindero
555	2554	740092.044	9662982.489	2796.360	Lindero
556	2555	740081.420	9662991.087	2796.782	Lindero
557	2556	740073.308	9662998.721	2797.662	Lindero
558	2557	740063.056	9663006.232	2797.883	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
559	2558	740042.943	9663023.678	2799.430	Lindero
560	2559	740032.892	9663032.831	2800.122	Lindero
561	2560	740031.759	9663011.557	2797.655	Lindero
562	2561	740030.246	9662997.354	2795.882	Lindero
563	2562	740028.859	9662983.634	2794.067	Lindero
564	2563	740028.095	9662971.727	2792.575	Lindero
565	2564	740025.965	9662957.897	2790.522	Lindero
566	2565	740024.236	9662944.515	2788.567	Lindero
567	2566	740023.076	9662929.833	2786.605	Lindero
568	2567	740022.442	9662914.767	2783.869	Lindero
569	2568	740022.032	9662901.094	2782.602	Lindero
570	2569	740021.410	9662889.164	2782.264	Lindero
571	2570	740019.475	9662875.914	2782.015	Lindero
572	2571	740018.259	9662862.957	2781.233	Lindero
573	2572	740017.371	9662850.234	2780.181	Lindero
574	2573	740015.940	9662837.461	2779.261	Lindero
575	2574	740014.685	9662823.854	2778.682	Lindero
576	2575	740013.802	9662812.798	2778.484	Lindero
577	2576	740011.353	9662799.437	2778.653	Lindero
578	2577	740010.222	9662788.398	2778.602	Lindero
579	2578	740008.457	9662777.265	2778.477	Lindero
580	2579	740078.476	9662637.421	2753.553	Lindero
581	2580	740105.510	9662624.343	2744.238	Lindero
582	2581	740131.879	9662608.908	2736.286	Lindero
583	2582	740151.864	9662593.726	2728.135	Lindero
584	2583	740168.887	9662581.958	2721.197	Lindero
585	2584	740179.004	9662573.753	2716.408	Lindero
586	2585	740186.690	9662568.043	2711.047	Lindero
587	2586	740203.232	9662555.538	2703.380	Lindero
588	2587	740218.365	9662548.598	2695.992	Lindero
589	2588	740233.127	9662541.914	2691.649	Lindero
590	2589	740233.116	9662541.949	2691.624	Lindero
591	2590	740225.090	9662530.280	2690.698	Lindero
592	2591	740180.636	9662457.353	2705.146	Lindero
593	2592	740174.075	9662444.742	2710.777	Lindero
594	2593	740158.101	9662418.029	2720.728	Lindero
595	2594	740054.301	9662341.183	2717.490	Lindero
596	2595	740233.853	9662406.215	2686.479	Lindero
597	2596	740215.491	9662419.515	2694.578	Lindero
598	2597	740174.615	9662444.846	2710.850	Lindero
599	2598	740289.656	9662518.299	2661.334	Lindero
600	2599	741654.496	9664611.448	2793.088	Lindero
601	2600	741672.586	9664613.865	2795.073	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
602	2601	741693.141	9664619.896	2793.661	Lindero
603	2602	741731.166	9664633.105	2791.103	Lindero
604	2603	741808.165	9664529.008	2759.484	Lindero
605	2604	741721.125	9664572.019	2782.074	Lindero
606	2605	741704.311	9664500.285	2755.396	Lindero
607	2606	741725.858	9664515.779	2761.407	Lindero
608	2607	741641.374	9664509.735	2779.570	Lindero
609	2608	741631.499	9664486.556	2780.189	Lindero
610	2609	741591.899	9664549.422	2799.448	Lindero
611	2610	741605.926	9664562.724	2797.396	Lindero
612	2611	741615.765	9664557.966	2793.407	Lindero
613	2612	741615.102	9664544.579	2792.035	Lindero
614	2613	741566.429	9664526.689	2800.917	Lindero
615	2614	741736.576	9664472.819	2743.153	Lindero
616	2615	741735.111	9664447.823	2734.102	Lindero
617	2616	742154.854	9664983.103	2781.929	Lindero
618	2617	741931.671	9664787.826	2765.190	Lindero
619	2618	741930.451	9664789.531	2765.197	Lindero
620	2619	741933.164	9664787.396	2765.087	Lindero
621	2620	742167.261	9664909.360	2778.105	Lindero
622	2621	742155.683	9664888.254	2775.613	Lindero
623	2622	742144.331	9664868.921	2772.196	Lindero
624	2623	742133.010	9664849.967	2768.507	Lindero
625	2624	742146.969	9664839.202	2768.339	Lindero
626	2625	742163.423	9664833.546	2767.057	Lindero
627	2626	742181.716	9664824.134	2767.630	Lindero
628	2627	742201.772	9664812.386	2767.446	Lindero
629	2628	742199.678	9664787.521	2762.910	Lindero
630	2629	742200.870	9664768.441	2758.748	Lindero
631	2630	742203.381	9664748.676	2752.900	Lindero
632	2631	742201.868	9664729.874	2747.125	Lindero
633	2632	742202.572	9664709.869	2741.464	Lindero
634	2633	742182.820	9664722.691	2741.074	Lindero
635	2634	742169.814	9664739.227	2742.772	Lindero
636	2635	742150.939	9664750.583	2744.117	Lindero
637	2636	742134.303	9664758.123	2747.296	Lindero
638	2637	742117.313	9664770.044	2747.912	Lindero
639	2638	742103.551	9664782.753	2749.174	Lindero
640	2639	742087.878	9664771.096	2742.286	Lindero
641	2640	742081.175	9664761.166	2738.084	Lindero
642	2641	742067.388	9664760.105	2734.226	Lindero
643	2642	742042.485	9664757.392	2731.312	Lindero
644	2643	742027.476	9664754.319	2731.247	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
645	2644	742012.468	9664743.971	2732.681	Lindero
646	2645	741995.520	9664731.901	2738.610	Lindero
647	2646	741990.407	9664742.898	2741.622	Lindero
648	2647	741976.012	9664750.422	2747.452	Lindero
649	2648	741960.698	9664758.728	2752.855	Lindero
650	2649	741948.249	9664767.825	2758.465	Lindero
651	2650	741939.754	9664777.900	2762.395	Lindero
652	2651	739617.108	9662771.838	2697.442	Lindero
653	2652	739668.215	9662998.806	2758.678	Lindero
654	2653	739794.523	9663049.056	2776.937	Lindero
655	2654	739835.314	9662831.851	2745.583	Lindero
656	2655	739868.102	9662930.329	2762.779	Lindero
657	2656	739990.379	9662481.708	2750.325	Lindero
658	2657	740045.066	9662342.515	2719.073	Lindero
659	2658	739993.804	9662275.963	2713.505	Lindero
660	2659	739971.479	9662538.553	2755.764	Lindero
661	2660	739926.978	9662640.311	2762.346	Lindero
662	2661	739541.077	9662598.237	2652.460	Lindero
663	2662	739557.816	9662561.406	2658.899	Lindero
664	2663	739579.978	9662488.636	2643.324	Lindero
665	2664	739720.520	9662672.010	2732.107	Lindero
666	2665	739781.403	9662704.839	2748.100	Lindero
667	2666	739901.989	9662697.081	2763.126	Lindero
668	2667	740002.453	9663321.944	2795.114	Lindero
669	2668	739843.520	9662968.730	2761.904	Lindero
670	2669	739821.513	9663005.481	2765.130	Lindero
671	2670	739793.413	9663053.036	2777.793	Lindero
672	2671	739953.127	9663081.181	2796.829	Lindero
673	2672	739965.348	9663111.211	2802.165	Lindero
674	2673	739958.040	9663121.461	2801.439	Lindero
675	2674	739895.102	9663168.158	2782.907	Lindero
676	2675	740470.766	9662675.267	2729.712	Lindero
677	2676	740425.480	9662888.763	2722.776	Lindero
678	2677	740490.442	9662861.019	2745.381	Lindero
679	2678	740567.233	9662747.192	2708.533	Lindero
680	2679	740629.235	9662800.635	2708.092	Lindero
681	2680	740304.297	9663326.675	2815.335	Lindero
682	2681	740346.288	9663349.111	2813.398	Lindero
683	2682	740441.378	9663279.799	2789.673	Lindero
684	2683	740504.691	9663508.169	2793.454	Lindero
685	2684	740276.552	9662986.840	2764.831	Lindero
686	2685	740255.738	9662965.539	2761.004	Lindero
687	2686	740196.540	9662953.126	2780.037	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
688	2687	740133.232	9662968.514	2792.218	Lindero
689	2688	740213.449	9663040.901	2780.753	Lindero
690	2689	740490.408	9663019.856	2758.353	Lindero
691	2690	740375.680	9662895.357	2723.949	Lindero
692	2691	740365.125	9662860.744	2719.193	Lindero
693	2692	740374.271	9662868.602	2720.788	Lindero
694	2693	740293.769	9662916.474	2752.109	Lindero
695	2694	740035.748	9663057.327	2803.003	Lindero
696	2695	739958.434	9663241.260	2786.095	Lindero
697	2696	740032.284	9663013.505	2798.314	Lindero
698	2697	740092.109	9662982.874	2796.990	Lindero
699	2698	740086.619	9662927.671	2792.036	Lindero
700	2699	740104.393	9662923.572	2791.519	Lindero
701	2700	740136.138	9662975.641	2791.091	Lindero
702	2701	740085.656	9663063.153	2804.842	Lindero
703	2702	740002.476	9662765.508	2777.723	Lindero
704	2703	740066.677	9663205.847	2815.387	Lindero
705	2704	739872.063	9662747.790	2763.717	Lindero
706	2705	740465.499	9663048.951	2756.831	Lindero
707	2706	740426.893	9663121.110	2769.624	Lindero
708	2707	740274.386	9662960.554	2755.528	Lindero
709	2708	740289.373	9662943.227	2756.500	Lindero
710	2709	740334.488	9662886.021	2735.013	Lindero
711	2710	740277.362	9662923.796	2759.217	Lindero
712	2711	740233.744	9662845.773	2754.719	Lindero
713	2712	740373.916	9662853.572	2715.050	Lindero
714	2713	740193.639	9662875.165	2771.305	Lindero
715	2714	740039.562	9662787.827	2780.074	Lindero
716	2715	739982.844	9662700.481	2773.585	Lindero
717	2716	740009.470	9662707.573	2773.160	Lindero
718	2717	740074.713	9662638.941	2752.582	Lindero
719	2718	740469.254	9663146.981	2758.183	Lindero
720	2719	740488.940	9663232.420	2767.304	Lindero
721	2720	740525.296	9663457.889	2785.639	Lindero
722	2721	740572.531	9663413.631	2768.141	Lindero
723	2722	740536.729	9662946.180	2755.599	Lindero
724	2723	740124.249	9663016.381	2793.777	Lindero
725	2724	740158.620	9663184.966	2806.882	Lindero
726	2725	740163.213	9663063.801	2792.016	Lindero
727	2726	740184.697	9663103.227	2792.556	Lindero
728	2727	740196.063	9663458.991	2792.377	Lindero
729	2728	740208.011	9663195.375	2808.186	Lindero
730	2729	740208.145	9663281.133	2820.223	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
731	2730	740216.263	9663452.444	2784.718	Lindero
732	2731	740232.690	9663451.156	2781.058	Lindero
733	2732	740233.283	9663288.070	2819.550	Lindero
734	2733	740237.919	9663141.058	2801.588	Lindero
735	2734	740253.328	9663294.584	2819.762	Lindero
736	2735	740259.028	9663301.744	2818.500	Lindero
737	2736	740266.685	9663444.328	2781.323	Lindero
738	2737	740292.898	9663152.292	2801.384	Lindero
739	2738	740297.597	9662938.737	2753.792	Lindero
740	2739	740305.052	9662933.116	2751.166	Lindero
741	2740	740326.211	9663105.716	2790.747	Lindero
742	2741	740384.430	9663539.389	2796.165	Lindero
743	2742	740454.828	9663074.585	2758.400	Lindero
744	2743	740476.390	9663041.794	2757.992	Lindero
745	2744	740483.389	9663031.191	2758.357	Lindero
746	2745	740647.810	9663528.746	2767.138	Lindero
747	2746	739975.163	9662526.018	2753.895	Lindero
748	2747	740014.526	9662425.795	2732.529	Lindero
749	2748	740047.928	9662336.224	2716.191	Lindero
750	2749	740161.321	9662583.160	2722.977	Lindero
751	2750	740225.908	9662541.806	2692.187	Lindero
752	2751	740283.714	9662515.957	2662.490	Lindero
753	2752	740450.771	9663625.458	2751.596	Lindero
754	2753	740597.300	9663633.243	2751.722	Lindero
755	2754	740548.550	9663524.983	2775.910	Lindero
756	2755	740617.379	9663028.967	2737.310	Lindero
757	2756	740656.092	9662973.649	2740.169	Lindero
758	2757	740727.239	9662873.076	2708.575	Lindero
759	2758	740819.093	9662941.231	2648.364	Lindero
760	2759	740625.828	9663016.538	2742.565	Lindero
761	2760	740880.239	9663386.191	2773.033	Lindero
762	2761	740751.857	9663570.631	2776.577	Lindero
763	2762	740834.901	9663363.245	2768.882	Lindero
764	2763	740854.750	9663423.753	2778.194	Lindero
765	2764	740869.470	9663316.827	2763.367	Lindero
766	2765	740888.851	9663292.778	2762.146	Lindero
767	2766	740870.325	9663280.714	2759.586	Lindero
768	2767	740974.682	9663104.392	2732.913	Lindero
769	2768	740851.661	9662986.319	2682.671	Lindero
770	2769	740559.342	9663089.816	2732.880	Lindero
771	2770	740662.675	9663532.681	2768.583	Lindero
772	2771	740837.361	9663289.121	2755.108	Lindero
773	2772	740795.958	9663260.798	2739.187	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
774	2773	740803.054	9663237.929	2743.825	Lindero
775	2774	740653.224	9663282.070	2726.733	Lindero
776	2775	740573.937	9663405.027	2768.898	Lindero
777	2776	740686.524	9663555.750	2768.850	Lindero
778	2777	740855.301	9663295.412	2760.206	Lindero
779	2778	740822.438	9663288.291	2753.526	Lindero
780	2779	740732.079	9663560.962	2776.016	Lindero
781	2780	740853.988	9663422.573	2777.642	Lindero
782	2781	740906.296	9663397.715	2774.552	Lindero
783	2782	740859.613	9663442.010	2776.558	Lindero
784	2783	740821.652	9663459.810	2770.215	Lindero
785	2784	740816.376	9663437.885	2771.659	Lindero
786	2785	740945.164	9663217.653	2752.951	Lindero
787	2786	740903.986	9663169.925	2743.594	Lindero
788	2787	741058.335	9663488.712	2769.878	Lindero
789	2788	741098.155	9663556.950	2768.167	Lindero
790	2789	740937.773	9663586.215	2784.272	Lindero
791	2790	741041.936	9663050.577	2720.813	Lindero
792	2791	742191.224	9665066.307	2778.574	Lindero
793	2792	742209.020	9664696.862	2736.802	Lindero
794	2793	741673.309	9664208.955	2694.623	Lindero
795	2794	741656.570	9664197.010	2693.473	Lindero
796	2795	741730.026	9664507.398	2755.405	Lindero
797	2796	741752.329	9664513.566	2755.106	Lindero
798	2797	741623.220	9664298.110	2735.432	Lindero
799	2798	741840.875	9664541.713	2759.354	Lindero
800	2799	741992.079	9664840.680	2759.875	Lindero
801	2800	741046.419	9663046.908	2720.643	Lindero
802	2801	740866.330	9664024.500	2747.986	Lindero
803	2802	740970.140	9664231.410	2788.000	Lindero
804	2803	742409.960	9665029.640	2650.000	Lindero
805	2804	742414.080	9665023.600	2651.554	Lindero
806	2805	742414.120	9665022.780	2651.558	Lindero
807	2806	742413.850	9665021.630	2651.580	Lindero
808	2807	742412.970	9665020.440	2651.465	Lindero
809	2808	742411.920	9665019.620	2651.294	Lindero
810	2809	742409.973	9665018.638	2650.897	Lindero
811	2810	742390.050	9665006.120	2658.354	Lindero
812	2811	742373.130	9664991.810	2660.245	Lindero
813	2812	742388.365	9664823.822	2678.268	Lindero
814	2813	742349.160	9664946.010	2645.015	Lindero
815	2814	742274.855	9664817.882	2755.236	Lindero
816	2815	742065.690	9664568.280	2685.265	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
817	2816	742359.180	9664844.410	2688.642	Lindero
818	2817	742349.670	9664935.330	2649.950	Lindero
819	2818	741992.079	9664840.680	2757.432	Lindero
820	2819	741103.522	9663437.513	2757.119	Lindero
821	2820	741819.277	9664668.898	2787.763	Lindero
822	2821	741797.662	9664668.455	2787.458	Lindero
823	2822	741780.144	9664660.059	2787.619	Lindero
824	2823	741762.108	9664649.482	2788.924	Lindero

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU					
Nº DE PUNTO	CODIGO	COORDENADAS		ELEVACION	DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	m.s.n.m	
1	4000	740298.951	9663303.286	2815.936	Curva de nivel
2	4001	740286.940	9663295.269	2816.566	Curva de nivel
3	4002	740273.062	9663285.032	2817.227	Curva de nivel
4	4003	740261.987	9663277.007	2817.810	Curva de nivel
5	4004	740246.628	9663267.601	2818.714	Curva de nivel
6	4005	740239.246	9663265.110	2818.831	Curva de nivel
7	4006	740251.871	9663264.241	2817.878	Curva de nivel
8	4007	740231.472	9663261.805	2818.334	Curva de nivel
9	4008	740238.151	9663262.737	2818.158	Curva de nivel
10	4009	740235.173	9663273.046	2819.072	Curva de nivel
11	4010	740240.744	9663277.345	2816.791	Curva de nivel
12	4011	740237.371	9663273.580	2819.069	Curva de nivel
13	4012	740240.854	9663276.417	2816.723	Curva de nivel
14	4013	740241.292	9663274.006	2819.140	Curva de nivel
15	4014	740237.779	9663274.391	2817.012	Curva de nivel
16	4015	740244.448	9663276.305	2818.925	Curva de nivel
17	4016	740235.122	9663274.232	2817.205	Curva de nivel
18	4017	740243.773	9663279.451	2819.085	Curva de nivel
19	4018	740234.337	9663276.669	2817.490	Curva de nivel
20	4019	740242.690	9663281.455	2819.140	Curva de nivel
21	4020	740235.940	9663278.658	2817.525	Curva de nivel
22	4021	740239.641	9663281.248	2819.344	Curva de nivel
23	4022	740238.880	9663279.433	2817.209	Curva de nivel
24	4023	740235.181	9663279.919	2819.515	Curva de nivel
25	4024	740241.520	9663279.900	2817.443	Curva de nivel
26	4025	740232.806	9663276.943	2819.337	Curva de nivel
27	4026	740240.905	9663278.340	2816.520	Curva de nivel
28	4027	740233.598	9663274.386	2819.287	Curva de nivel
29	4028	740238.506	9663277.540	2816.559	Curva de nivel
30	4029	740236.264	9663276.445	2816.508	Curva de nivel
31	4030	740236.271	9663275.246	2816.493	Curva de nivel
32	4031	740238.833	9663248.210	2816.776	Curva de nivel
33	4032	740249.193	9663253.310	2816.853	Curva de nivel
34	4033	740245.509	9663236.327	2815.112	Curva de nivel
35	4034	740255.573	9663240.404	2815.102	Curva de nivel
36	4035	740260.412	9663259.800	2816.671	Curva de nivel
37	4036	740272.870	9663250.592	2814.553	Curva de nivel
38	4037	740270.723	9663266.939	2816.289	Curva de nivel
39	4038	740289.386	9663262.891	2813.920	Curva de nivel
40	4039	740277.425	9663263.518	2815.064	Curva de nivel
41	4040	740298.965	9663265.689	2813.292	Curva de nivel
42	4041	740281.058	9663273.669	2815.815	Curva de nivel
43	4042	740311.484	9663269.311	2812.081	Curva de nivel
44	4043	740284.848	9663270.154	2814.953	Curva de nivel
45	4044	740307.700	9663278.038	2813.231	Curva de nivel
46	4045	740293.570	9663278.963	2814.672	Curva de nivel
47	4046	740315.497	9663286.204	2812.925	Curva de nivel

48	4047	740290.650	9663284.729	2815.650	Curva de nivel
49	4048	740323.525	9663278.018	2811.111	Curva de nivel
50	4049	740301.105	9663293.000	2815.077	Curva de nivel
51	4050	740321.391	9663288.540	2812.348	Curva de nivel
52	4051	740305.631	9663289.190	2814.222	Curva de nivel
53	4052	740320.538	9663298.516	2813.445	Curva de nivel
54	4053	740312.942	9663296.897	2813.853	Curva de nivel
55	4054	740305.844	9663307.740	2815.641	Curva de nivel
56	4055	740309.070	9663300.995	2814.844	Curva de nivel
57	4056	740211.917	9663286.145	2819.322	Curva de nivel
58	4057	740218.163	9663289.018	2819.122	Curva de nivel
59	4058	740208.911	9663297.372	2818.130	Curva de nivel
60	4059	740215.454	9663298.638	2817.614	Curva de nivel
61	4060	740206.754	9663305.768	2816.826	Curva de nivel
62	4061	740213.474	9663306.042	2816.531	Curva de nivel
63	4062	740204.391	9663316.444	2814.740	Curva de nivel
64	4063	740209.874	9663317.761	2814.272	Curva de nivel
65	4064	740201.711	9663324.685	2812.675	Curva de nivel
66	4065	740207.715	9663325.255	2812.431	Curva de nivel
67	4066	740199.604	9663334.725	2810.180	Curva de nivel
68	4067	740197.636	9663344.521	2808.378	Curva de nivel
69	4068	740203.573	9663344.831	2807.694	Curva de nivel
70	4069	740195.434	9663354.948	2806.174	Curva de nivel
71	4070	740201.535	9663355.329	2805.134	Curva de nivel
72	4071	740192.581	9663365.712	2803.720	Curva de nivel
73	4072	740197.621	9663367.077	2802.535	Curva de nivel
74	4073	740189.883	9663377.326	2801.754	Curva de nivel
75	4074	740195.397	9663378.733	2800.529	Curva de nivel
76	4075	740188.156	9663388.262	2800.704	Curva de nivel
77	4076	740192.987	9663387.976	2799.755	Curva de nivel
78	4077	740185.256	9663399.059	2799.077	Curva de nivel
79	4078	740190.205	9663400.289	2797.964	Curva de nivel
80	4079	740183.378	9663411.127	2797.515	Curva de nivel
81	4080	740188.309	9663411.546	2796.219	Curva de nivel
82	4081	740181.556	9663422.236	2797.051	Curva de nivel
83	4082	740185.321	9663422.578	2795.834	Curva de nivel
84	4083	740178.056	9663434.234	2797.697	Curva de nivel
85	4084	740182.910	9663434.147	2796.065	Curva de nivel
86	4085	740175.231	9663445.666	2798.014	Curva de nivel
87	4086	740180.926	9663445.610	2796.720	Curva de nivel
88	4087	740172.346	9663454.937	2798.930	Curva de nivel
89	4088	740178.422	9663454.178	2797.682	Curva de nivel
90	4089	740270.070	9663314.016	2816.781	Curva de nivel
91	4090	740263.197	9663311.512	2817.015	Curva de nivel
92	4091	740267.567	9663326.206	2814.391	Curva de nivel
93	4092	740259.595	9663323.274	2814.418	Curva de nivel
94	4093	740264.089	9663335.189	2811.570	Curva de nivel
95	4094	740256.888	9663332.277	2811.430	Curva de nivel
96	4095	740262.661	9663344.503	2807.982	Curva de nivel
97	4096	740252.151	9663342.602	2808.084	Curva de nivel
98	4097	740259.313	9663355.433	2804.082	Curva de nivel
99	4098	740249.741	9663352.311	2804.463	Curva de nivel

100	4099	740255.949	9663366.393	2800.555	Curva de nivel
101	4100	740246.973	9663364.801	2800.492	Curva de nivel
102	4101	740252.346	9663376.029	2797.350	Curva de nivel
103	4102	740242.591	9663373.420	2797.961	Curva de nivel
104	4103	740248.385	9663389.331	2793.920	Curva de nivel
105	4104	740239.974	9663387.292	2794.250	Curva de nivel
106	4105	740245.476	9663403.944	2790.188	Curva de nivel
107	4106	740234.536	9663402.211	2790.955	Curva de nivel
108	4107	740241.303	9663417.971	2786.241	Curva de nivel
109	4108	740231.063	9663417.365	2787.514	Curva de nivel
110	4109	740236.712	9663433.617	2782.475	Curva de nivel
111	4110	740226.829	9663432.084	2784.989	Curva de nivel
112	4111	740268.941	9663428.079	2784.999	Curva de nivel
113	4112	740248.919	9663423.379	2784.952	Curva de nivel
114	4113	740267.657	9663436.355	2782.604	Curva de nivel
115	4114	740246.990	9663437.109	2780.613	Curva de nivel
116	4115	740269.413	9663415.573	2788.265	Curva de nivel
117	4116	740250.436	9663399.343	2791.442	Curva de nivel
118	4117	740274.024	9663394.065	2794.210	Curva de nivel
119	4118	740254.852	9663385.245	2795.129	Curva de nivel
120	4119	740277.839	9663384.128	2798.483	Curva de nivel
121	4120	740258.446	9663372.835	2799.046	Curva de nivel
122	4121	740282.063	9663373.069	2802.597	Curva de nivel
123	4122	740262.656	9663360.293	2802.868	Curva de nivel
124	4123	740285.815	9663362.151	2806.632	Curva de nivel
125	4124	740266.800	9663348.752	2807.180	Curva de nivel
126	4125	740289.042	9663348.829	2810.845	Curva de nivel
127	4126	740269.986	9663336.922	2811.574	Curva de nivel
128	4127	740291.597	9663337.727	2813.525	Curva de nivel
129	4128	740272.745	9663327.073	2814.659	Curva de nivel
130	4129	740295.847	9663329.491	2815.565	Curva de nivel
131	4130	740277.136	9663316.462	2816.524	Curva de nivel
132	4131	740422.424	9663495.728	2810.116	Curva de nivel
133	4132	740437.553	9663488.291	2810.304	Curva de nivel
134	4133	740435.119	9663480.595	2811.267	Curva de nivel
135	4134	740435.181	9663509.516	2808.115	Curva de nivel
136	4135	740427.679	9663496.873	2810.210	Curva de nivel
137	4136	740421.578	9663508.311	2807.736	Curva de nivel
138	4137	740415.764	9663488.791	2809.566	Curva de nivel
139	4138	740409.816	9663497.824	2807.804	Curva de nivel
140	4139	740405.305	9663506.097	2806.063	Curva de nivel
141	4140	740401.553	9663514.476	2804.323	Curva de nivel
142	4141	740417.065	9663511.025	2806.687	Curva de nivel
143	4142	740419.804	9663514.700	2805.847	Curva de nivel
144	4143	740429.676	9663515.193	2806.495	Curva de nivel
145	4144	740440.236	9663514.291	2806.924	Curva de nivel
146	4145	740326.435	9663307.133	2813.396	Curva de nivel
147	4146	740343.565	9663310.616	2811.468	Curva de nivel
148	4147	740360.171	9663321.632	2810.179	Curva de nivel
149	4148	740375.545	9663333.779	2809.624	Curva de nivel
150	4149	740389.992	9663347.896	2809.430	Curva de nivel
151	4150	740398.043	9663363.314	2809.713	Curva de nivel

152	4151	740340.244	9663279.248	2808.531	Curva de nivel
153	4152	740412.321	9663380.605	2808.842	Curva de nivel
154	4153	740357.124	9663292.470	2807.467	Curva de nivel
155	4154	740422.083	9663395.545	2808.093	Curva de nivel
156	4155	740368.553	9663302.553	2807.166	Curva de nivel
157	4156	740381.083	9663313.955	2806.969	Curva de nivel
158	4157	740410.899	9663401.906	2810.216	Curva de nivel
159	4158	740393.790	9663326.726	2806.800	Curva de nivel
160	4159	740397.830	9663385.043	2811.015	Curva de nivel
161	4160	740401.740	9663337.326	2807.040	Curva de nivel
162	4161	740386.432	9663366.195	2811.211	Curva de nivel
163	4162	740409.524	9663348.929	2807.178	Curva de nivel
164	4163	740370.942	9663353.626	2811.856	Curva de nivel
165	4164	740415.059	9663362.019	2807.400	Curva de nivel
166	4165	740348.791	9663339.083	2813.601	Curva de nivel
167	4166	740349.262	9663341.861	2813.599	Curva de nivel
168	4167	740416.422	9663372.761	2807.806	Curva de nivel
169	4168	740345.459	9663343.234	2813.743	Curva de nivel
170	4169	740342.521	9663339.968	2814.131	Curva de nivel
171	4170	740344.931	9663336.958	2813.770	Curva de nivel
172	4171	740421.156	9663385.581	2807.788	Curva de nivel
173	4172	740347.616	9663340.424	2812.121	Curva de nivel
174	4173	740346.220	9663342.570	2812.265	Curva de nivel
175	4174	740343.981	9663340.808	2812.423	Curva de nivel
176	4175	740345.581	9663338.569	2812.299	Curva de nivel
177	4176	740424.692	9663397.628	2807.791	Curva de nivel
178	4177	740337.196	9663333.133	2814.328	Curva de nivel
179	4178	740321.609	9663323.365	2815.154	Curva de nivel
180	4179	740413.203	9663329.853	2804.327	Curva de nivel
181	4180	740408.957	9663319.387	2803.793	Curva de nivel
182	4181	740400.052	9663304.801	2803.194	Curva de nivel
183	4182	740388.574	9663292.887	2803.150	Curva de nivel
184	4183	740371.066	9663277.220	2803.639	Curva de nivel
185	4184	740355.904	9663261.124	2804.137	Curva de nivel
186	4185	740359.482	9663233.528	2800.380	Curva de nivel
187	4186	740386.796	9663190.371	2789.434	Curva de nivel
188	4187	740378.003	9663200.039	2793.141	Curva de nivel
189	4188	740371.665	9663238.554	2798.548	Curva de nivel
190	4189	740391.363	9663226.297	2792.786	Curva de nivel
191	4190	740402.360	9663243.461	2792.269	Curva de nivel
192	4191	740405.703	9663261.701	2793.760	Curva de nivel
193	4192	740412.879	9663257.681	2791.009	Curva de nivel
194	4193	740439.885	9663304.728	2794.233	Curva de nivel
195	4194	740419.053	9663266.322	2791.834	Curva de nivel
196	4195	740431.031	9663306.622	2796.920	Curva de nivel
197	4196	740412.344	9663275.382	2795.429	Curva de nivel
198	4197	740419.486	9663292.473	2797.176	Curva de nivel
199	4198	740409.399	9663283.404	2797.613	Curva de nivel
200	4199	740431.561	9663286.400	2793.326	Curva de nivel
201	4200	740409.426	9663294.708	2799.876	Curva de nivel
202	4201	740431.615	9663326.185	2799.776	Curva de nivel
203	4202	740421.888	9663332.298	2802.971	Curva de nivel

204	4203	740429.536	9663340.930	2802.101	Curva de nivel
205	4204	740436.081	9663336.494	2799.885	Curva de nivel
206	4205	740444.659	9663330.704	2796.600	Curva de nivel
207	4206	740449.075	9663339.595	2796.122	Curva de nivel
208	4207	740443.117	9663342.943	2798.403	Curva de nivel
209	4208	740434.250	9663346.510	2801.439	Curva de nivel
210	4209	740439.020	9663355.244	2800.986	Curva de nivel
211	4210	740446.229	9663351.353	2798.399	Curva de nivel
212	4211	740453.312	9663346.742	2795.731	Curva de nivel
213	4212	740457.383	9663356.195	2795.771	Curva de nivel
214	4213	740450.095	9663360.371	2798.419	Curva de nivel
215	4214	740440.698	9663363.204	2801.285	Curva de nivel
216	4215	740443.657	9663371.341	2801.383	Curva de nivel
217	4216	740450.829	9663367.884	2798.979	Curva de nivel
218	4217	740468.326	9663380.925	2795.555	Curva de nivel
219	4218	740459.019	9663364.478	2796.361	Curva de nivel
220	4219	740450.796	9663387.258	2801.016	Curva de nivel
221	4220	740467.939	9663395.633	2797.085	Curva de nivel
222	4221	740434.325	9663395.647	2805.733	Curva de nivel
223	4222	740474.449	9663396.504	2795.405	Curva de nivel
224	4223	740478.648	9663394.817	2793.560	Curva de nivel
225	4224	740459.044	9663399.422	2800.208	Curva de nivel
226	4225	740483.225	9663393.824	2791.192	Curva de nivel
227	4226	740459.003	9663399.338	2800.192	Curva de nivel
228	4227	740475.520	9663379.751	2791.539	Curva de nivel
229	4228	740472.242	9663386.093	2793.415	Curva de nivel
230	4229	740446.725	9663421.029	2804.971	Curva de nivel
231	4230	740496.553	9663485.854	2796.569	Curva de nivel
232	4231	740504.694	9663474.563	2794.209	Curva de nivel
233	4232	740460.609	9663406.998	2798.211	Curva de nivel
234	4233	740503.271	9663457.396	2793.406	Curva de nivel
235	4234	740470.087	9663410.276	2796.093	Curva de nivel
236	4235	740484.036	9663457.640	2798.690	Curva de nivel
237	4236	740471.102	9663420.905	2796.837	Curva de nivel
238	4237	740493.714	9663444.667	2795.194	Curva de nivel
239	4238	740486.570	9663424.633	2794.541	Curva de nivel
240	4239	740488.316	9663438.613	2796.242	Curva de nivel
241	4240	740478.333	9663433.107	2798.563	Curva de nivel
242	4241	740472.637	9663438.787	2800.328	Curva de nivel
243	4242	740481.006	9663449.844	2799.059	Curva de nivel
244	4243	740463.806	9663438.609	2802.782	Curva de nivel
245	4244	740467.222	9663451.758	2802.760	Curva de nivel
246	4245	740461.475	9663455.479	2804.649	Curva de nivel
247	4246	740492.898	9663506.137	2797.991	Curva de nivel
248	4247	740455.269	9663459.883	2806.671	Curva de nivel
249	4248	740473.503	9663502.416	2803.415	Curva de nivel
250	4249	740442.289	9663466.719	2809.655	Curva de nivel
251	4250	740458.889	9663493.077	2806.918	Curva de nivel
252	4251	740435.699	9663459.816	2810.457	Curva de nivel
253	4252	740449.874	9663450.034	2807.111	Curva de nivel
254	4253	740446.818	9663481.253	2809.179	Curva de nivel
255	4254	740459.303	9663444.882	2804.493	Curva de nivel

256	4255	740461.492	9663481.091	2806.455	Curva de nivel
257	4256	740451.269	9663436.158	2805.594	Curva de nivel
258	4257	740478.868	9663473.792	2801.191	Curva de nivel
259	4258	740440.606	9663440.844	2808.227	Curva de nivel
260	4259	740472.427	9663460.863	2801.992	Curva de nivel
261	4260	740429.463	9663441.601	2810.097	Curva de nivel
262	4261	740459.658	9663463.180	2805.832	Curva de nivel
263	4262	740430.551	9663432.668	2809.139	Curva de nivel
264	4263	740442.815	9663472.818	2809.533	Curva de nivel
265	4264	740440.455	9663430.706	2807.377	Curva de nivel
266	4265	740433.717	9663417.180	2807.541	Curva de nivel
267	4266	740426.196	9663424.432	2809.270	Curva de nivel
268	4267	740252.669	9663227.364	2813.832	Curva de nivel
269	4268	740266.237	9663233.210	2813.413	Curva de nivel
270	4269	740283.452	9663241.076	2812.465	Curva de nivel
271	4270	740291.110	9663230.517	2810.734	Curva de nivel
272	4271	740283.285	9663223.666	2810.890	Curva de nivel
273	4272	740272.660	9663216.402	2811.244	Curva de nivel
274	4273	740260.777	9663209.206	2811.437	Curva de nivel
275	4274	740268.853	9663195.560	2809.633	Curva de nivel
276	4275	740282.146	9663200.385	2809.034	Curva de nivel
277	4276	740296.741	9663207.563	2808.148	Curva de nivel
278	4277	740305.274	9663211.500	2807.477	Curva de nivel
279	4278	740312.934	9663200.957	2805.164	Curva de nivel
280	4279	740305.211	9663193.394	2805.593	Curva de nivel
281	4280	740326.140	9663174.304	2799.917	Curva de nivel
282	4281	740296.807	9663185.570	2806.039	Curva de nivel
283	4282	740319.040	9663166.535	2800.166	Curva de nivel
284	4283	740283.445	9663175.833	2806.319	Curva de nivel
285	4284	740310.802	9663158.412	2800.311	Curva de nivel
286	4285	740283.415	9663175.828	2806.316	Curva de nivel
287	4286	740287.633	9663166.782	2804.743	Curva de nivel
288	4287	740298.260	9663175.817	2804.635	Curva de nivel
289	4288	740327.973	9663190.903	2801.374	Curva de nivel
290	4289	740317.199	9663193.052	2803.765	Curva de nivel
291	4290	740338.174	9663201.263	2800.906	Curva de nivel
292	4291	740326.016	9663205.474	2803.546	Curva de nivel
293	4292	740333.673	9663216.845	2803.525	Curva de nivel
294	4293	740375.134	9663183.09	2790.747	Curva de nivel
295	4294	740367.84	9663175.184	2791.278	Curva de nivel
296	4295	740359.838	9663163.299	2791.417	Curva de nivel
297	4296	740339.813	9663138.490	2792.615	Curva de nivel
298	4297	740325.034	9663121.746	2792.805	Curva de nivel
299	4298	740318.105	9663130.041	2795.136	Curva de nivel
300	4299	740333.045	9663265.794	2808.424	Curva de nivel
301	4300	740352.455	9663189.872	2797.132	Curva de nivel
302	4301	740324.442	9663256.271	2808.967	Curva de nivel
303	4302	740360.611	9663201.365	2797.074	Curva de nivel
304	4303	740313.923	9663245.331	2809.566	Curva de nivel
305	4304	740365.959	9663208.168	2796.831	Curva de nivel
306	4305	740302.656	9663233.265	2809.778	Curva de nivel
307	4306	740357.756	9663214.632	2798.951	Curva de nivel

308	4307	740310.157	9663222.011	2807.793	Curva de nivel
309	4308	740351.081	9663207.159	2799.356	Curva de nivel
310	4309	740319.711	9663228.229	2806.865	Curva de nivel
311	4310	740342.006	9663195.132	2799.575	Curva de nivel
312	4311	740332.985	9663242.117	2806.072	Curva de nivel
313	4312	740336.207	9663187.192	2799.621	Curva de nivel
314	4313	740344.173	9663250.797	2805.035	Curva de nivel
315	4314	740326.848	9663195.574	2802.163	Curva de nivel
316	4315	740348.134	9663239.462	2803.016	Curva de nivel
317	4316	740338.077	9663208.095	2801.702	Curva de nivel
318	4317	740337.747	9663227.801	2803.716	Curva de nivel
319	4318	740347.323	9663216.589	2800.899	Curva de nivel
320	4319	740337.712	9663227.773	2803.722	Curva de nivel
321	4320	740354.088	9663225.160	2800.605	Curva de nivel
322	4321	740326.781	9663214.862	2804.333	Curva de nivel
323	4322	740348.170	9663229.998	2802.010	Curva de nivel
324	4323	740318.778	9663205.828	2804.757	Curva de nivel
325	4324	740340.660	9663220.684	2802.543	Curva de nivel
326	4325	740327.416	9663207.644	2803.510	Curva de nivel
327	4326	740343.422	9663104.964	2787.254	Curva de nivel
328	4327	740351.186	9663114.052	2787.073	Curva de nivel
329	4328	740394.811	9663161.338	2781.993	Curva de nivel
330	4329	740350.823	9663114.233	2787.176	Curva de nivel
331	4330	740360.981	9663125.603	2786.579	Curva de nivel
332	4331	740370.142	9663136.717	2785.849	Curva de nivel
333	4332	740379.471	9663126.665	2782.713	Curva de nivel
334	4333	740371.484	9663116.342	2783.307	Curva de nivel
335	4334	740361.890	9663105.877	2783.912	Curva de nivel
336	4335	740387.725	9663144.079	2782.416	Curva de nivel
337	4336	740351.557	9663094.542	2784.320	Curva de nivel
338	4337	740382.641	9663133.601	2782.739	Curva de nivel
339	4338	740357.539	9663081.599	2781.433	Curva de nivel
340	4339	740389.659	9663124.889	2780.376	Curva de nivel
341	4340	740367.020	9663092.165	2781.260	Curva de nivel
342	4341	740396.601	9663131.752	2779.388	Curva de nivel
343	4342	740377.421	9663104.014	2780.485	Curva de nivel
344	4343	740398.336	9663138.691	2779.304	Curva de nivel
345	4344	740386.580	9663114.016	2779.860	Curva de nivel
346	4345	740413.585	9663132.934	2775.449	Curva de nivel
347	4346	740397.503	9663104.548	2776.631	Curva de nivel
348	4347	740387.064	9663096.124	2777.399	Curva de nivel
349	4348	740405.317	9663113.643	2775.997	Curva de nivel
350	4349	740377.543	9663085.908	2778.347	Curva de nivel
351	4350	740397.196	9663117.975	2778.261	Curva de nivel
352	4351	740366.776	9663075.884	2778.965	Curva de nivel
353	4352	740396.279	9663081.685	2772.990	Curva de nivel
354	4353	740257.169	9663026.716	2781.720	Curva de nivel
355	4354	740271.325	9663014.041	2777.246	Curva de nivel
356	4355	740281.536	9663006.785	2773.925	Curva de nivel
357	4356	740263.813	9663032.009	2782.204	Curva de nivel
358	4357	740283.355	9663016.284	2776.958	Curva de nivel
359	4358	740268.859	9663026.898	2781.078	Curva de nivel

360	4359	740296.970	9663022.436	2777.355	Curva de nivel
361	4360	740282.248	9663032.423	2781.307	Curva de nivel
362	4361	740303.788	9663012.450	2774.437	Curva de nivel
363	4362	740281.255	9663040.624	2783.323	Curva de nivel
364	4363	740303.859	9663012.486	2774.460	Curva de nivel
365	4364	740296.273	9663049.847	2782.567	Curva de nivel
366	4365	740314.029	9663019.947	2774.810	Curva de nivel
367	4366	740305.065	9663037.287	2779.538	Curva de nivel
368	4367	740312.678	9663031.712	2777.241	Curva de nivel
369	4368	740322.224	9663047.213	2779.250	Curva de nivel
370	4369	740326.330	9663039.697	2777.067	Curva de nivel
371	4370	740314.124	9663062.100	2783.473	Curva de nivel
372	4371	740334.221	9663032.638	2773.860	Curva de nivel
373	4372	740329.268	9663073.500	2783.872	Curva de nivel
374	4373	740342.452	9663039.009	2774.416	Curva de nivel
375	4374	740337.451	9663061.943	2780.604	Curva de nivel
376	4375	740348.716	9663046.105	2775.630	Curva de nivel
377	4376	740351.717	9663068.835	2780.218	Curva de nivel
378	4377	740354.133	9663038.714	2773.017	Curva de nivel
379	4378	740340.400	9663083.306	2783.975	Curva de nivel
380	4379	740363.352	9663045.032	2774.049	Curva de nivel
381	4380	740354.286	9663054.043	2776.914	Curva de nivel
382	4381	740363.457	9663052.900	2776.450	Curva de nivel
383	4382	740356.446	9663050.559	2776.070	Curva de nivel
384	4383	740361.073	9663048.650	2775.460	Curva de nivel
385	4384	740365.003	9663049.825	2775.447	Curva de nivel
386	4385	740329.797	9662952.056	2749.078	Curva de nivel
387	4386	740348.313	9662962.677	2750.344	Curva de nivel
388	4387	740324.207	9662960.423	2753.906	Curva de nivel
389	4388	740345.932	9662976.563	2755.402	Curva de nivel
390	4389	740361.690	9662969.639	2752.450	Curva de nivel
391	4390	740385.952	9662976.377	2757.940	Curva de nivel
392	4391	740398.182	9662981.431	2759.205	Curva de nivel
393	4392	740395.110	9662987.906	2760.444	Curva de nivel
394	4393	740416.786	9662988.454	2759.460	Curva de nivel
395	4394	740410.571	9662996.019	2760.819	Curva de nivel
396	4395	740403.423	9663004.024	2762.649	Curva de nivel
397	4396	740417.469	9662997.584	2760.767	Curva de nivel
398	4397	740434.715	9662997.357	2760.133	Curva de nivel
399	4398	740430.051	9663005.961	2761.144	Curva de nivel
400	4399	740422.927	9663013.340	2762.229	Curva de nivel
401	4400	740474.753	9663036.857	2756.869	Curva de nivel
402	4401	740444.270	9663014.760	2760.268	Curva de nivel
403	4402	740452.672	9663010.473	2759.775	Curva de nivel
404	4403	740480.540	9663025.005	2757.684	Curva de nivel
405	4404	740463.642	9663014.840	2759.236	Curva de nivel
406	4405	740462.367	9663024.828	2758.552	Curva de nivel
407	4406	740484.761	9663017.112	2758.127	Curva de nivel
408	4407	740470.628	9663019.524	2758.584	Curva de nivel
409	4408	740471.555	9663012.441	2758.943	Curva de nivel
410	4409	740409.429	9663203.864	2785.868	Curva de nivel
411	4410	740416.881	9663202.567	2783.765	Curva de nivel

412	4411	740424.798	9663201.265	2781.552	Curva de nivel
413	4412	740419.782	9663192.702	2781.612	Curva de nivel
414	4413	740430.517	9663183.154	2777.563	Curva de nivel
415	4414	740411.672	9663194.493	2783.812	Curva de nivel
416	4415	740401.706	9663192.637	2785.578	Curva de nivel
417	4416	740434.471	9663165.361	2773.006	Curva de nivel
418	4417	740406.974	9663185.590	2783.519	Curva de nivel
419	4418	740413.411	9663180.027	2780.902	Curva de nivel
420	4419	740450.056	9663145.769	2765.948	Curva de nivel
421	4420	740404.148	9663173.817	2781.848	Curva de nivel
422	4421	740462.683	9663128.682	2761.150	Curva de nivel
423	4422	740397.817	9663178.415	2784.367	Curva de nivel
424	4423	740403.515	9663185.195	2784.388	Curva de nivel
425	4424	740456.445	9663108.921	2761.653	Curva de nivel
426	4425	740406.783	9663159.511	2778.979	Curva de nivel
427	4426	740437.515	9663115.199	2767.258	Curva de nivel
428	4427	740437.406	9663115.158	2767.256	Curva de nivel
429	4428	740484.242	9663217.431	2766.285	Curva de nivel
430	4429	740476.743	9663242.830	2771.742	Curva de nivel
431	4430	740467.198	9663224.520	2772.642	Curva de nivel
432	4431	740468.110	9663240.698	2773.648	Curva de nivel
433	4432	740458.470	9663251.826	2779.435	Curva de nivel
434	4433	740451.788	9663234.719	2779.024	Curva de nivel
435	4434	740444.256	9663270.301	2787.165	Curva de nivel
436	4435	740434.088	9663246.221	2784.615	Curva de nivel
437	4436	740424.464	9663230.130	2784.864	Curva de nivel
438	4437	740433.926	9663214.496	2780.671	Curva de nivel
439	4438	740437.759	9663202.993	2778.563	Curva de nivel
440	4439	740469.535	9663213.694	2769.393	Curva de nivel
441	4440	740478.969	9663206.273	2765.087	Curva de nivel
442	4441	740458.269	9663189.788	2767.875	Curva de nivel
443	4442	740465.260	9663167.628	2764.592	Curva de nivel
444	4443	740475.251	9663179.733	2763.556	Curva de nivel
445	4444	740469.770	9663156.834	2762.405	Curva de nivel
446	4445	740148.293	9662951.104	2789.520	Curva de nivel
447	4446	740136.020	9662939.635	2790.454	Curva de nivel
448	4447	740157.065	9662944.850	2787.455	Curva de nivel
449	4448	740119.160	9662924.017	2790.597	Curva de nivel
450	4449	740149.503	9662935.484	2787.883	Curva de nivel
451	4450	740138.546	9662915.182	2787.382	Curva de nivel
452	4451	740159.017	9662927.161	2785.336	Curva de nivel
453	4452	740159.496	9662927.341	2785.348	Curva de nivel
454	4453	740154.536	9662905.866	2783.948	Curva de nivel
455	4454	740173.954	9662934.850	2783.910	Curva de nivel
456	4455	740165.869	9662918.248	2783.407	Curva de nivel
457	4456	740191.128	9662922.259	2780.567	Curva de nivel
458	4457	740181.560	9662909.173	2779.973	Curva de nivel
459	4458	740206.548	9662914.568	2776.791	Curva de nivel
460	4459	740175.395	9662893.516	2778.660	Curva de nivel
461	4460	740207.567	9662897.772	2773.655	Curva de nivel
462	4461	740194.118	9662882.790	2773.497	Curva de nivel
463	4462	740223.925	9662885.126	2768.155	Curva de nivel

464	4463	740212.763	9662870.938	2766.745	Curva de nivel
465	4464	740237.672	9662896.192	2766.787	Curva de nivel
466	4465	740224.143	9662860.662	2761.390	Curva de nivel
467	4466	740252.460	9662902.104	2764.058	Curva de nivel
468	4467	740234.570	9662874.524	2762.628	Curva de nivel
469	4468	740242.819	9662886.674	2763.929	Curva de nivel
470	4469	740609.108	9663507.664	2768.562	Curva de nivel
471	4470	740587.647	9663472.997	2769.690	Curva de nivel
472	4471	740556.786	9663507.264	2777.489	Curva de nivel
473	4472	740537.476	9663509.367	2783.263	Curva de nivel
474	4473	740573.200	9663448.994	2771.408	Curva de nivel
475	4474	740521.662	9663509.107	2788.486	Curva de nivel
476	4475	740555.154	9663455.150	2775.893	Curva de nivel
477	4476	740522.309	9663496.583	2788.510	Curva de nivel
478	4477	740560.046	9663481.347	2775.847	Curva de nivel
479	4478	740525.717	9663486.882	2786.997	Curva de nivel
480	4479	740535.417	9663464.130	2783.340	Curva de nivel
481	4480	740535.601	9663488.179	2783.864	Curva de nivel
482	4481	740522.247	9663472.066	2787.755	Curva de nivel
483	4482	740589.412	9663404.577	2761.726	Curva de nivel
484	4483	740602.119	9663422.221	2762.145	Curva de nivel
485	4484	740617.224	9663443.588	2758.932	Curva de nivel
486	4485	740630.406	9663469.361	2764.857	Curva de nivel
487	4486	740653.845	9663496.333	2765.418	Curva de nivel
488	4487	740675.662	9663512.959	2762.744	Curva de nivel
489	4488	740686.355	9663516.580	2763.714	Curva de nivel
490	4489	740685.528	9663523.938	2764.850	Curva de nivel
491	4490	740753.575	9663332.088	2746.457	Curva de nivel
492	4491	740690.818	9663484.082	2757.156	Curva de nivel
493	4492	740670.033	9663460.352	2755.961	Curva de nivel
494	4493	740794.735	9663298.385	2747.383	Curva de nivel
495	4494	740646.230	9663440.936	2755.643	Curva de nivel
496	4495	740761.881	9663323.291	2746.792	Curva de nivel
497	4496	740640.736	9663426.870	2752.835	Curva de nivel
498	4497	740738.423	9663361.748	2745.716	Curva de nivel
499	4498	740624.780	9663411.095	2755.213	Curva de nivel
500	4499	740609.691	9663355.038	2749.813	Curva de nivel
501	4500	740706.505	9663354.643	2734.833	Curva de nivel
502	4501	740625.410	9663374.301	2747.522	Curva de nivel
503	4502	740729.640	9663315.510	2734.077	Curva de nivel
504	4503	740636.574	9663382.527	2746.207	Curva de nivel
505	4504	740742.026	9663294.398	2733.862	Curva de nivel
506	4505	740761.194	9663261.059	2733.429	Curva de nivel
507	4506	740746.325	9663241.219	2725.206	Curva de nivel
508	4507	740736.462	9663194.144	2705.212	Curva de nivel
509	4508	740716.990	9663388.210	2738.677	Curva de nivel
510	4509	740723.996	9663404.673	2740.883	Curva de nivel
511	4510	740740.661	9663430.622	2746.325	Curva de nivel
512	4511	740757.164	9663424.137	2752.295	Curva de nivel
513	4512	740757.641	9663405.885	2752.646	Curva de nivel
514	4513	740743.030	9663442.303	2747.672	Curva de nivel
515	4514	740829.684	9663266.574	2749.266	Curva de nivel

516	4515	740835.671	9663221.439	2747.171	Curva de nivel
517	4516	740861.819	9663197.941	2747.117	Curva de nivel
518	4517	740891.332	9663156.714	2740.811	Curva de nivel
519	4518	740915.760	9663126.511	2735.056	Curva de nivel
520	4519	740944.588	9663112.012	2731.924	Curva de nivel
521	4520	740895.227	9663092.545	2727.436	Curva de nivel
522	4521	740858.886	9663106.737	2729.078	Curva de nivel
523	4522	740888.936	9663067.349	2720.982	Curva de nivel
524	4523	740885.642	9663035.092	2714.998	Curva de nivel
525	4524	740851.310	9663153.989	2738.550	Curva de nivel
526	4525	740832.353	9663150.735	2734.426	Curva de nivel
527	4526	740806.598	9663207.474	2739.750	Curva de nivel
528	4527	740794.368	9663195.435	2734.442	Curva de nivel
529	4528	740948.505	9663183.835	2746.385	Curva de nivel
530	4529	740986.926	9663166.102	2745.064	Curva de nivel
531	4530	740950.233	9663153.792	2740.820	Curva de nivel
532	4531	741020.562	9663136.206	2739.627	Curva de nivel
533	4532	740989.726	9663113.001	2734.009	Curva de nivel
534	4533	741034.268	9663107.162	2733.759	Curva de nivel
535	4534	741035.719	9663073.236	2726.387	Curva de nivel
536	4535	741072.229	9663074.259	2725.040	Curva de nivel
537	4536	741082.833	9663075.277	2723.609	Curva de nivel
538	4537	741054.573	9663062.597	2723.965	Curva de nivel
539	4538	741088.176	9663060.248	2719.555	Curva de nivel
540	4539	741084.719	9663037.638	2715.072	Curva de nivel
541	4540	741108.862	9663057.709	2715.409	Curva de nivel
542	4541	741117.398	9663037.345	2709.451	Curva de nivel
543	4542	741108.443	9663019.351	2706.854	Curva de nivel
544	4543	741130.315	9663006.119	2700.888	Curva de nivel
545	4544	741151.962	9663017.333	2701.137	Curva de nivel
546	4545	741168.240	9662980.393	2692.325	Curva de nivel
547	4546	741175.355	9662996.467	2693.679	Curva de nivel
548	4547	741189.891	9662968.903	2685.521	Curva de nivel
549	4548	741216.831	9663035.414	2693.667	Curva de nivel
550	4549	741199.341	9663045.623	2699.504	Curva de nivel
551	4550	741175.287	9663065.538	2709.562	Curva de nivel
552	4551	741187.176	9663069.906	2708.517	Curva de nivel
553	4552	741137.535	9663087.881	2719.250	Curva de nivel
554	4553	741158.726	9663091.637	2718.951	Curva de nivel
555	4554	741105.882	9663114.086	2727.657	Curva de nivel
556	4555	741125.502	9663119.358	2727.548	Curva de nivel
557	4556	741084.143	9663128.645	2733.311	Curva de nivel
558	4557	741076.135	9663158.092	2739.138	Curva de nivel
559	4558	741058.675	9663145.397	2739.446	Curva de nivel
560	4559	741059.191	9663173.690	2743.337	Curva de nivel
561	4560	741042.677	9663165.459	2743.972	Curva de nivel
562	4561	741023.671	9663183.152	2747.528	Curva de nivel
563	4562	741006.936	9663196.525	2750.343	Curva de nivel
564	4563	741066.481	9663182.346	2743.587	Curva de nivel
565	4564	741076.368	9663190.816	2743.214	Curva de nivel
566	4565	741083.654	9663168.223	2739.951	Curva de nivel
567	4566	741096.823	9663178.267	2739.621	Curva de nivel

568	4567	741101.113	9663153.831	2736.244	Curva de nivel
569	4568	741121.441	9663162.571	2735.612	Curva de nivel
570	4569	741121.832	9663140.222	2732.188	Curva de nivel
571	4570	741140.417	9663145.691	2731.448	Curva de nivel
572	4571	741136.349	9663124.462	2728.163	Curva de nivel
573	4572	741153.915	9663132.325	2727.246	Curva de nivel
574	4573	741150.604	9663107.792	2723.410	Curva de nivel
575	4574	741161.343	9663123.797	2724.284	Curva de nivel
576	4575	741163.391	9663096.333	2719.480	Curva de nivel
577	4576	741171.253	9663116.881	2720.588	Curva de nivel
578	4577	741178.402	9663085.158	2714.219	Curva de nivel
579	4578	741190.471	9663076.972	2709.005	Curva de nivel
580	4579	741150.361	9663054.503	2709.756	Curva de nivel
581	4580	741127.040	9663070.674	2715.590	Curva de nivel
582	4581	741099.955	9663090.172	2723.451	Curva de nivel
583	4582	741075.966	9663106.560	2730.550	Curva de nivel
584	4583	741061.195	9663118.879	2734.807	Curva de nivel
585	4584	741088.882	9663248.037	2746.123	Curva de nivel
586	4585	741077.889	9663229.939	2746.309	Curva de nivel
587	4586	741118.988	9663224.788	2739.890	Curva de nivel
588	4587	741099.959	9663209.563	2741.783	Curva de nivel
589	4588	741133.690	9663184.858	2735.850	Curva de nivel
590	4589	741150.506	9663192.353	2733.237	Curva de nivel
591	4590	741157.781	9663158.566	2729.881	Curva de nivel
592	4591	741166.543	9663172.341	2729.127	Curva de nivel
593	4592	740981.706	9663283.788	2760.807	Curva de nivel
594	4593	740991.422	9663269.314	2759.211	Curva de nivel
595	4594	740999.506	9663293.944	2760.473	Curva de nivel
596	4595	741009.146	9663274.211	2758.285	Curva de nivel
597	4596	741019.308	9663308.534	2758.945	Curva de nivel
598	4597	741030.682	9663286.160	2756.311	Curva de nivel
599	4598	741061.572	9663271.646	2751.183	Curva de nivel
600	4599	741039.156	9663262.058	2754.236	Curva de nivel
601	4600	741044.202	9663244.810	2752.026	Curva de nivel
602	4601	741030.516	9663253.282	2754.438	Curva de nivel
603	4602	741024.336	9663225.146	2752.536	Curva de nivel
604	4603	741018.815	9663240.875	2754.554	Curva de nivel
605	4604	740954.468	9663501.056	2784.240	Curva de nivel
606	4605	740988.706	9663476.558	2781.614	Curva de nivel
607	4606	741018.842	9663450.155	2775.874	Curva de nivel
608	4607	741050.310	9663420.774	2768.034	Curva de nivel
609	4608	740957.994	9663452.382	2783.069	Curva de nivel
610	4609	740984.346	9663431.484	2778.361	Curva de nivel
611	4610	741003.257	9663405.408	2773.024	Curva de nivel
612	4611	741028.030	9663387.324	2766.873	Curva de nivel
613	4612	740930.392	9663326.212	2765.303	Curva de nivel
614	4613	740960.968	9663325.515	2765.605	Curva de nivel
615	4614	740989.030	9663334.642	2765.185	Curva de nivel
616	4615	740871.651	9663246.962	2754.599	Curva de nivel
617	4616	740884.620	9663252.315	2755.773	Curva de nivel
618	4617	740900.230	9663259.958	2757.585	Curva de nivel
619	4618	740976.855	9663211.247	2752.649	Curva de nivel

620	4619	740992.695	9663217.626	2753.714	Curva de nivel
621	4620	740951.781	9663233.959	2754.745	Curva de nivel
622	4621	740975.687	9663250.037	2757.746	Curva de nivel
623	4622	740932.067	9663263.053	2758.301	Curva de nivel
624	4623	740940.161	9663291.866	2761.665	Curva de nivel
625	4624	740913.119	9663288.335	2761.074	Curva de nivel
626	4625	740900.483	9663336.339	2765.925	Curva de nivel
627	4626	740877.802	9663329.112	2763.609	Curva de nivel
628	4627	740882.187	9663361.268	2768.587	Curva de nivel
629	4628	740863.059	9663339.856	2764.851	Curva de nivel
630	4629	740872.891	9663376.646	2771.134	Curva de nivel
631	4630	740857.035	9663356.910	2767.388	Curva de nivel
632	4631	740835.060	9663448.510	2773.586	Curva de nivel
633	4632	740854.547	9663443.262	2776.570	Curva de nivel
634	4633	740860.156	9663422.151	2776.429	Curva de nivel
635	4634	740865.259	9663433.013	2777.341	Curva de nivel
636	4635	740871.919	9663411.907	2775.955	Curva de nivel
637	4636	740883.616	9663416.222	2776.956	Curva de nivel
638	4637	740882.580	9663400.828	2775.034	Curva de nivel
639	4638	740905.352	9663417.266	2778.250	Curva de nivel
640	4639	740887.205	9663434.686	2778.811	Curva de nivel
641	4640	740880.352	9663451.016	2778.426	Curva de nivel
642	4641	740913.562	9663405.483	2776.901	Curva de nivel
643	4642	740892.521	9663385.523	2773.090	Curva de nivel
644	4643	740924.471	9663386.634	2774.029	Curva de nivel
645	4644	740907.000	9663361.739	2769.557	Curva de nivel
646	4645	740936.598	9663362.779	2770.622	Curva de nivel
647	4646	740927.827	9663344.620	2767.821	Curva de nivel
648	4647	740949.640	9663348.968	2768.801	Curva de nivel
649	4648	740831.462	9663392.900	2769.984	Curva de nivel
650	4649	740832.987	9663414.436	2772.105	Curva de nivel
651	4650	740851.868	9663399.288	2773.259	Curva de nivel
652	4651	740820.335	9663439.943	2770.764	Curva de nivel
653	4652	740865.729	9663559.167	2778.102	Curva de nivel
654	4653	740846.936	9663615.356	2785.025	Curva de nivel
655	4654	740857.725	9663579.805	2782.134	Curva de nivel
656	4655	740860.767	9663598.054	2784.072	Curva de nivel
657	4656	740880.053	9663562.003	2779.019	Curva de nivel
658	4657	740914.660	9663539.180	2778.242	Curva de nivel
659	4658	740909.369	9663568.077	2779.947	Curva de nivel
660	4659	740933.045	9663551.280	2781.428	Curva de nivel
661	4660	740945.038	9663536.243	2782.508	Curva de nivel
662	4661	740908.713	9663492.992	2778.469	Curva de nivel
663	4662	740927.209	9663478.422	2781.835	Curva de nivel
664	4663	740892.403	9663462.357	2778.839	Curva de nivel
665	4664	740934.450	9663469.011	2783.010	Curva de nivel
666	4665	740915.788	9663444.583	2781.327	Curva de nivel
667	4666	740945.348	9663477.315	2783.739	Curva de nivel
668	4667	740972.188	9663510.031	2784.630	Curva de nivel
669	4668	741009.179	9663479.701	2779.197	Curva de nivel
670	4669	741032.268	9663462.609	2774.228	Curva de nivel
671	4670	741050.538	9663444.577	2769.459	Curva de nivel

672	4671	741060.454	9663438.044	2766.970	Curva de nivel
673	4672	741182.919	9663006.556	2695.151	Curva de nivel
674	4673	741214.189	9663006.302	2687.694	Curva de nivel
675	4674	741228.866	9662996.882	2678.441	Curva de nivel
676	4675	741261.073	9663015.276	2674.985	Curva de nivel
677	4676	741247.661	9663028.892	2682.547	Curva de nivel
678	4677	741237.664	9663037.716	2688.020	Curva de nivel
679	4678	741225.849	9663074.061	2696.912	Curva de nivel
680	4679	741231.415	9663110.978	2699.642	Curva de nivel
681	4680	741249.492	9663098.562	2691.353	Curva de nivel
682	4681	741266.055	9663112.549	2690.276	Curva de nivel
683	4682	741259.445	9663087.670	2684.276	Curva de nivel
684	4683	741253.887	9663058.253	2682.073	Curva de nivel
685	4684	741270.954	9663058.718	2678.770	Curva de nivel
686	4685	741174.381	9663164.603	2726.936	Curva de nivel
687	4686	741282.053	9663059.362	2672.800	Curva de nivel
688	4687	741161.937	9663136.866	2726.514	Curva de nivel
689	4688	741285.781	9663074.671	2673.746	Curva de nivel
690	4689	741168.363	9663113.668	2721.173	Curva de nivel
691	4690	741180.864	9663131.707	2719.030	Curva de nivel
692	4691	741280.922	9663097.083	2681.578	Curva de nivel
693	4692	741209.475	9663155.015	2716.233	Curva de nivel
694	4693	741278.683	9663113.015	2684.219	Curva de nivel
695	4694	741092.817	9663396.299	2756.600	Curva de nivel
696	4695	741093.717	9663438.116	2759.698	Curva de nivel
697	4696	741067.923	9663445.180	2765.684	Curva de nivel
698	4697	741077.849	9663428.262	2762.455	Curva de nivel
699	4698	741108.886	9663423.534	2754.634	Curva de nivel
700	4699	741136.431	9663399.340	2746.093	Curva de nivel
701	4700	741156.595	9663375.172	2737.422	Curva de nivel
702	4701	741186.825	9663345.867	2725.654	Curva de nivel
703	4702	741228.111	9663319.762	2706.722	Curva de nivel
704	4703	741271.171	9663283.162	2697.345	Curva de nivel
705	4704	741305.699	9663260.062	2690.447	Curva de nivel
706	4705	740784.174	9663599.655	2779.552	Curva de nivel
707	4706	740795.280	9663624.100	2779.671	Curva de nivel
708	4707	740769.895	9663596.430	2778.054	Curva de nivel
709	4708	740773.336	9663636.290	2776.046	Curva de nivel
710	4709	740755.346	9663598.844	2776.197	Curva de nivel
711	4710	740750.096	9663635.827	2773.219	Curva de nivel
712	4711	740751.600	9663616.565	2774.720	Curva de nivel
713	4712	740734.635	9663653.919	2770.198	Curva de nivel
714	4713	740732.845	9663626.651	2771.712	Curva de nivel
715	4714	740725.026	9663615.001	2771.375	Curva de nivel
716	4715	740710.616	9663669.823	2766.640	Curva de nivel
717	4716	740711.953	9663622.183	2769.470	Curva de nivel
718	4717	740689.078	9663661.267	2766.163	Curva de nivel
719	4718	740705.741	9663638.067	2768.055	Curva de nivel
720	4719	740680.681	9663683.428	2766.139	Curva de nivel
721	4720	740687.538	9663631.251	2766.063	Curva de nivel
722	4721	740671.321	9663697.475	2766.895	Curva de nivel
723	4722	740681.424	9663650.837	2765.662	Curva de nivel

724	4723	740656.152	9663707.921	2767.173	Curva de nivel
725	4724	740665.439	9663665.482	2765.761	Curva de nivel
726	4725	740649.700	9663688.360	2765.842	Curva de nivel
727	4726	740659.587	9663650.353	2763.901	Curva de nivel
728	4727	740831.231	9663623.631	2783.626	Curva de nivel
729	4728	740872.191	9663655.566	2786.840	Curva de nivel
730	4729	740834.821	9663635.179	2782.553	Curva de nivel
731	4730	740845.487	9663647.541	2784.141	Curva de nivel
732	4731	740820.586	9663639.005	2781.108	Curva de nivel
733	4732	740800.945	9663642.210	2778.358	Curva de nivel
734	4733	740827.762	9663658.191	2780.225	Curva de nivel
735	4734	740783.788	9663650.384	2775.679	Curva de nivel
736	4735	740827.328	9663677.005	2777.263	Curva de nivel
737	4736	740780.336	9663661.006	2773.841	Curva de nivel
738	4737	740798.893	9663689.405	2770.706	Curva de nivel
739	4738	740773.166	9663671.548	2769.705	Curva de nivel
740	4739	740781.396	9663689.180	2767.149	Curva de nivel
741	4740	740758.644	9663679.507	2768.248	Curva de nivel
742	4741	740757.452	9663701.601	2764.173	Curva de nivel
743	4742	740739.771	9663681.529	2768.219	Curva de nivel
744	4743	740719.777	9663687.413	2765.636	Curva de nivel
745	4744	740717.332	9663705.831	2762.850	Curva de nivel
746	4745	740703.199	9663694.239	2764.192	Curva de nivel
747	4746	740727.910	9663720.803	2760.336	Curva de nivel
748	4747	740704.032	9663707.217	2762.927	Curva de nivel
749	4748	740727.876	9663720.840	2760.337	Curva de nivel
750	4749	740692.972	9663707.017	2764.289	Curva de nivel
751	4750	740699.613	9663737.143	2760.971	Curva de nivel
752	4751	740678.729	9663725.412	2765.403	Curva de nivel
753	4752	740684.268	9663737.534	2763.690	Curva de nivel
754	4753	740666.611	9663733.337	2766.061	Curva de nivel
755	4754	740805.468	9663821.426	2746.966	Curva de nivel
756	4755	740798.715	9663797.500	2747.630	Curva de nivel
757	4756	740809.741	9663808.458	2749.106	Curva de nivel
758	4757	740843.858	9663830.631	2754.145	Curva de nivel
759	4758	740817.316	9663793.135	2753.235	Curva de nivel
760	4759	740832.499	9663791.152	2756.861	Curva de nivel
761	4760	740868.090	9663820.169	2761.737	Curva de nivel
762	4761	740847.795	9663787.199	2760.770	Curva de nivel
763	4762	740859.170	9663800.937	2762.299	Curva de nivel
764	4763	740867.534	9663790.598	2766.072	Curva de nivel
765	4764	740879.089	9663781.411	2770.299	Curva de nivel
766	4765	740888.423	9663803.416	2769.454	Curva de nivel
767	4766	740902.294	9663777.104	2776.513	Curva de nivel
768	4767	740908.735	9663819.674	2772.036	Curva de nivel
769	4768	740928.398	9663781.260	2783.145	Curva de nivel
770	4769	740939.424	9663769.010	2787.086	Curva de nivel
771	4770	740948.606	9663796.487	2784.936	Curva de nivel
772	4771	740954.789	9663759.246	2791.266	Curva de nivel
773	4772	740954.827	9663744.476	2792.748	Curva de nivel
774	4773	740979.643	9663780.038	2793.593	Curva de nivel
775	4774	740957.702	9663726.086	2794.584	Curva de nivel

776	4775	740992.798	9663765.363	2797.301	Curva de nivel
777	4776	740969.330	9663735.613	2796.314	Curva de nivel
778	4777	740979.605	9663748.309	2797.020	Curva de nivel
779	4778	740913.213	9663630.915	2788.966	Curva de nivel
780	4779	740941.463	9663638.953	2791.248	Curva de nivel
781	4780	740940.279	9663617.293	2786.967	Curva de nivel
782	4781	740968.131	9663653.185	2794.156	Curva de nivel
783	4782	740967.916	9663595.159	2786.617	Curva de nivel
784	4783	740989.030	9663667.187	2794.917	Curva de nivel
785	4784	740988.086	9663644.874	2792.563	Curva de nivel
786	4785	740986.603	9663572.501	2786.946	Curva de nivel
787	4786	740981.529	9663628.303	2790.848	Curva de nivel
788	4787	740997.216	9663604.081	2787.510	Curva de nivel
789	4788	741086.633	9663541.663	2768.493	Curva de nivel
790	4789	741072.942	9663519.295	2769.223	Curva de nivel
791	4790	741047.960	9663521.846	2774.690	Curva de nivel
792	4791	741055.292	9663548.006	2774.337	Curva de nivel
793	4792	741036.603	9663531.401	2776.943	Curva de nivel
794	4793	741047.165	9663572.162	2777.150	Curva de nivel
795	4794	741024.422	9663549.204	2779.600	Curva de nivel
796	4795	741030.987	9663596.592	2782.042	Curva de nivel
797	4796	741006.831	9663571.987	2783.136	Curva de nivel
798	4797	740973.982	9664177.969	2789.596	Curva de nivel
799	4798	740959.084	9664163.521	2784.536	Curva de nivel
800	4799	740975.490	9664141.746	2787.354	Curva de nivel
801	4800	740986.101	9664172.247	2794.429	Curva de nivel
802	4801	740979.561	9664111.405	2782.372	Curva de nivel
803	4802	740999.641	9664172.520	2798.467	Curva de nivel
804	4803	740979.017	9664087.316	2782.799	Curva de nivel
805	4804	741017.922	9664170.085	2802.327	Curva de nivel
806	4805	740980.020	9664068.897	2783.941	Curva de nivel
807	4806	741024.916	9664153.497	2801.597	Curva de nivel
808	4807	740977.786	9664048.606	2784.884	Curva de nivel
809	4808	741032.679	9664128.523	2802.049	Curva de nivel
810	4809	740969.276	9664028.943	2785.750	Curva de nivel
811	4810	741036.843	9664107.446	2803.035	Curva de nivel
812	4811	740984.581	9664023.795	2789.854	Curva de nivel
813	4812	741036.471	9664064.726	2802.271	Curva de nivel
814	4813	740998.411	9664028.632	2792.717	Curva de nivel
815	4814	741030.252	9664038.995	2800.757	Curva de nivel
816	4815	741004.761	9664057.524	2792.234	Curva de nivel
817	4816	741026.860	9664019.021	2802.267	Curva de nivel
818	4817	741006.490	9664100.187	2791.839	Curva de nivel
819	4818	741038.410	9664018.107	2804.657	Curva de nivel
820	4819	741006.477	9664145.413	2795.428	Curva de nivel
821	4820	741051.525	9664039.828	2806.298	Curva de nivel
822	4821	741029.896	9664154.703	2803.393	Curva de nivel
823	4822	741060.699	9664064.962	2809.087	Curva de nivel
824	4823	741047.653	9664163.381	2809.038	Curva de nivel
825	4824	741060.305	9664082.452	2809.872	Curva de nivel
826	4825	741065.266	9664133.764	2812.213	Curva de nivel
827	4826	741064.803	9664103.024	2811.860	Curva de nivel

828	4827	741141.246	9664177.500	2814.364	Curva de nivel
829	4828	741128.636	9664184.878	2815.941	Curva de nivel
830	4829	741109.919	9664189.847	2816.839	Curva de nivel
831	4830	741102.299	9664180.002	2817.769	Reservorio
832	4831	741099.465	9664174.737	2817.935	Reservorio
833	4832	741098.919	9664169.192	2817.754	Reservorio
834	4833	741103.320	9664167.103	2817.758	Reservorio
835	4834	741106.577	9664171.703	2817.931	Reservorio
836	4835	741107.704	9664177.668	2817.685	Reservorio
837	4836	741105.441	9664176.585	2815.952	Reservorio
838	4837	741103.068	9664177.415	2815.831	Reservorio
839	4838	741100.984	9664171.191	2815.57	Reservorio
840	4839	741102.864	9664170.141	2815.699	Reservorio
841	4840	741102.626	9664173.612	2815.162	Reservorio
842	4841	741106.982	9664167.653	2817.953	Curva de nivel
843	4842	741122.979	9664163.781	2816.077	Curva de nivel
844	4843	741119.202	9664151.525	2815.34	Curva de nivel
845	4844	741107.554	9664141.63	2814.886	Curva de nivel
846	4845	741099.507	9664149.712	2816.914	Curva de nivel
847	4846	741155.533	9664038.456	2789.709	Curva de nivel
848	4847	741180.260	9664065.662	2787.321	Curva de nivel
849	4848	741150.235	9664025.468	2789.747	Curva de nivel
850	4849	741163.621	9664072.842	2791.568	Curva de nivel
851	4850	741134.307	9664030.060	2794.998	Curva de nivel
852	4851	741152.512	9664052.423	2790.972	Curva de nivel
853	4852	741122.624	9664038.480	2798.596	Curva de nivel
854	4853	741126.554	9664079.624	2801.255	Curva de nivel
855	4854	741125.336	9664054.870	2799.894	Curva de nivel
856	4855	741109.622	9664072.897	2805.234	Curva de nivel
857	4856	741106.036	9664046.878	2803.750	Curva de nivel
858	4857	741114.411	9664070.228	2804.281	Curva de nivel
859	4858	741098.509	9664059.496	2807.043	Curva de nivel
860	4859	741116.477	9664066.313	2803.977	Curva de nivel
861	4860	741115.476	9664060.384	2803.982	Curva de nivel
862	4861	741094.649	9664062.080	2807.236	Curva de nivel
863	4862	741108.777	9664053.370	2804.595	Curva de nivel
864	4863	741096.164	9664063.738	2805.767	Curva de nivel
865	4864	741105.166	9664055.110	2805.445	Curva de nivel
866	4865	741100.308	9664059.970	2805.611	Curva de nivel
867	4866	741107.979	9664070.612	2805.500	Curva de nivel
868	4867	741104.412	9664063.408	2805.596	Curva de nivel
869	4868	741110.446	9664064.160	2805.507	Curva de nivel
870	4869	741082.688	9664049.947	2808.724	Curva de nivel
871	4870	741080.273	9664051.317	2808.844	Curva de nivel
872	4871	741092.015	9664066.050	2809.057	Curva de nivel
873	4872	741276.231	9664217.677	2802.868	Curva de nivel
874	4873	741294.206	9664204.356	2799.111	Curva de nivel
875	4874	741294.844	9664232.882	2803.513	Curva de nivel
876	4875	741312.342	9664222.838	2799.597	Curva de nivel
877	4876	741312.214	9664245.291	2804.057	Curva de nivel
878	4877	741324.872	9664237.314	2799.308	Curva de nivel
879	4878	741322.557	9664263.882	2806.021	Curva de nivel

880	4879	741337.616	9664253.027	2799.826	Curva de nivel
881	4880	741336.970	9664281.032	2806.094	Curva de nivel
882	4881	741428.778	9664330.354	2795.861	Curva de nivel
883	4882	741405.909	9664313.347	2795.393	Curva de nivel
884	4883	741415.624	9664339.350	2800.470	Curva de nivel
885	4884	741403.785	9664348.458	2804.415	Curva de nivel
886	4885	741380.994	9664332.750	2805.983	Curva de nivel
887	4886	741372.154	9664316.960	2805.613	Curva de nivel
888	4887	741360.360	9664303.175	2805.667	Curva de nivel
889	4888	741385.148	9664302.147	2797.767	Curva de nivel
890	4889	741350.185	9664289.335	2804.869	Curva de nivel
891	4890	741373.950	9664285.613	2796.512	Curva de nivel
892	4891	741342.791	9664280.202	2804.681	Curva de nivel
893	4892	741447.478	9664387.487	2803.457	Curva de nivel
894	4893	741438.131	9664372.265	2803.768	Curva de nivel
895	4894	741464.729	9664371.709	2798.286	Curva de nivel
896	4895	741454.294	9664361.296	2799.312	Curva de nivel
897	4896	741482.523	9664360.689	2791.649	Curva de nivel
898	4897	741460.719	9664350.902	2794.461	Curva de nivel
899	4898	741507.632	9664342.023	2781.705	Curva de nivel
900	4899	741477.472	9664342.740	2786.859	Curva de nivel
901	4900	741517.005	9664325.208	2776.226	Curva de nivel
902	4901	741490.117	9664325.031	2778.616	Curva de nivel
903	4902	741523.043	9664316.748	2773.147	Curva de nivel
904	4903	741499.441	9664306.297	2773.142	Curva de nivel
905	4904	741532.964	9664303.824	2768.031	Curva de nivel
906	4905	741504.175	9664293.487	2769.365	Curva de nivel
907	4906	741307.778	9664279.789	2809.023	Curva de nivel
908	4907	739996.587	9662743.432	2775.030	Curva de nivel
909	4908	740003.198	9662747.064	2775.953	Curva de nivel
910	4909	740005.860	9662729.784	2774.879	Curva de nivel
911	4910	740012.215	9662734.804	2775.768	Curva de nivel
912	4911	740015.084	9662721.320	2775.135	Curva de nivel
913	4912	740018.508	9662729.271	2775.692	Curva de nivel
914	4913	740023.946	9662744.373	2777.081	Curva de nivel
915	4914	740028.457	9662756.884	2778.056	Curva de nivel
916	4915	740014.258	9662748.056	2776.994	Curva de nivel
917	4916	740016.099	9662759.247	2777.893	Curva de nivel
918	4917	740004.392	9662753.128	2776.508	Curva de nivel
919	4918	740009.570	9662763.140	2777.692	Curva de nivel
920	4919	740013.643	9662770.568	2778.447	Curva de nivel
921	4920	740014.430	9662783.487	2778.711	Curva de nivel
922	4921	740023.661	9662767.481	2778.779	Curva de nivel
923	4922	740025.475	9662778.008	2779.240	Curva de nivel
924	4923	740031.263	9662765.589	2778.785	Curva de nivel
925	4924	740033.276	9662778.083	2779.372	Curva de nivel
926	4925	740033.286	9662778.108	2779.379	Curva de nivel
927	4926	740036.685	9662787.591	2779.745	Curva de nivel
928	4927	740038.452	9662800.082	2779.877	Curva de nivel
929	4928	740024.986	9662788.361	2779.334	Curva de nivel
930	4929	740025.653	9662800.061	2779.272	Curva de nivel
931	4930	740016.035	9662789.634	2778.746	Curva de nivel

932	4931	740015.699	9662800.153	2778.539	Curva de nivel
933	4932	740018.761	9662812.342	2778.672	Curva de nivel
934	4933	740021.135	9662826.433	2779.022	Curva de nivel
935	4934	740030.866	9662809.166	2779.643	Curva de nivel
936	4935	740033.136	9662820.119	2779.830	Curva de nivel
937	4936	740041.264	9662809.570	2780.069	Curva de nivel
938	4937	740042.161	9662818.945	2780.277	Curva de nivel
939	4938	740044.281	9662831.952	2781.053	Curva de nivel
940	4939	740048.636	9662846.174	2782.216	Curva de nivel
941	4940	740020.890	9662835.390	2779.322	Curva de nivel
942	4941	740033.247	9662847.528	2781.180	Curva de nivel
943	4942	740022.062	9662848.319	2780.197	Curva de nivel
944	4943	740022.742	9662860.679	2781.062	Curva de nivel
945	4944	740025.342	9662874.482	2782.109	Curva de nivel
946	4945	740038.908	9662858.382	2782.468	Curva de nivel
947	4946	740043.656	9662870.371	2783.561	Curva de nivel
948	4947	740058.124	9662854.121	2783.210	Curva de nivel
949	4948	740066.569	9662862.961	2784.274	Curva de nivel
950	4949	740076.057	9662872.602	2785.451	Curva de nivel
951	4950	740075.567	9662887.393	2786.745	Curva de nivel
952	4951	740061.259	9662874.325	2784.976	Curva de nivel
953	4952	740054.871	9662890.607	2785.831	Curva de nivel
954	4953	740032.832	9662882.600	2783.259	Curva de nivel
955	4954	740036.051	9662896.410	2784.240	Curva de nivel
956	4955	740039.264	9662913.279	2785.864	Curva de nivel
957	4956	740034.640	9662927.607	2787.001	Curva de nivel
958	4957	740057.716	9662907.106	2787.565	Curva de nivel
959	4958	740058.846	9662920.306	2788.829	Curva de nivel
960	4959	740076.720	9662901.022	2788.182	Curva de nivel
961	4960	740078.518	9662918.035	2790.034	Curva de nivel
962	4961	740083.174	9662931.530	2791.664	Curva de nivel
963	4962	740083.409	9662948.537	2793.237	Curva de nivel
964	4963	740052.714	9662937.561	2789.857	Curva de nivel
965	4964	740056.458	9662952.448	2791.787	Curva de nivel
966	4965	740032.198	9662944.415	2788.980	Curva de nivel
967	4966	740031.837	9662958.230	2790.608	Curva de nivel
968	4967	740034.661	9662985.260	2794.356	Curva de nivel
969	4968	740035.434	9663001.134	2796.344	Curva de nivel
970	4969	740057.344	9662972.227	2794.108	Curva de nivel
971	4970	740061.711	9662988.709	2796.114	Curva de nivel
972	4971	740082.278	9662959.695	2794.281	Curva de nivel
973	4972	740084.270	9662974.397	2795.644	Curva de nivel
974	4973	740084.056	9662984.681	2796.408	Curva de nivel
975	4974	740061.306	9662996.612	2796.917	Curva de nivel
976	4975	740036.946	9663011.156	2797.770	Curva de nivel
977	4976	740034.428	9663016.804	2798.498	Curva de nivel
978	4977	740039.290	9663014.695	2798.583	Curva de nivel
979	4978	740046.595	9663015.666	2798.770	Curva de nivel
980	4979	740043.023	9663024.556	2799.882	Curva de nivel
981	4980	740038.512	9663028.865	2800.108	Curva de nivel
982	4981	740033.770	9663032.322	2800.041	Curva de nivel
983	4982	740032.886	9663030.739	2799.886	Curva de nivel

984	4983	740032.589	9663029.363	2799.763	Curva de nivel
985	4984	740036.830	9663025.598	2799.560	Curva de nivel
986	4985	740036.893	9663025.577	2799.554	Curva de nivel
987	4986	740041.044	9663022.115	2799.427	Curva de nivel
988	4987	740042.322	9663023.039	2799.262	Curva de nivel
989	4988	739985.808	9662518.982	2753.947	Reservorio
990	4989	739992.229	9662510.443	2754.140	Reservorio
991	4990	740002.394	9662511.617	2754.194	Reservorio
992	4991	740009.818	9662520.194	2754.259	Reservorio
993	4992	740009.952	9662532.079	2753.977	Reservorio
994	4993	739995.624	9662533.930	2755.192	Reservorio
995	4994	739986.663	9662525.894	2753.978	Reservorio
996	4995	740003.838	9662538.583	2754.934	Reservorio
997	4996	740001.945	9662523.138	2751.620	Reservorio
998	4997	740002.768	9662528.561	2751.680	Reservorio
999	4998	739995.478	9662525.919	2751.968	Reservorio
1000	4999	739995.145	9662517.500	2751.777	Reservorio
1001	5000	739995.146	9662517.474	2751.773	Reservorio
1002	5001	739998.602	9662522.263	2751.489	Reservorio
1003	5002	740082.055	9662626.672	2750.616	Curva de nivel
1004	5003	740098.290	9662608.064	2742.380	Curva de nivel
1005	5004	740107.663	9662601.251	2737.458	Curva de nivel
1006	5005	740119.492	9662588.849	2730.855	Curva de nivel
1007	5006	740143.563	9662583.595	2725.247	Curva de nivel
1008	5007	740154.802	9662575.947	2721.236	Curva de nivel
1009	5008	740179.669	9662560.867	2711.575	Curva de nivel
1010	5009	740190.933	9662551.282	2706.091	Curva de nivel
1011	5010	740202.429	9662539.761	2697.973	Curva de nivel
1012	5011	740218.309	9662529.222	2690.951	Curva de nivel
1013	5012	740217.811	9662520.225	2685.568	Curva de nivel
1014	5013	740204.369	9662530.618	2690.895	Curva de nivel
1015	5014	740153.551	9662462.390	2711.960	Curva de nivel
1016	5015	740140.193	9662455.639	2718.035	Curva de nivel
1017	5016	740119.872	9662466.769	2724.342	Curva de nivel
1018	5017	740102.255	9662472.569	2727.569	Curva de nivel
1019	5018	740088.052	9662480.768	2731.384	Curva de nivel
1020	5019	740069.134	9662480.912	2735.342	Curva de nivel
1021	5020	740056.538	9662484.825	2739.289	Curva de nivel
1022	5021	740043.622	9662494.177	2743.374	Curva de nivel
1023	5022	740034.610	9662501.496	2746.219	Curva de nivel
1024	5023	740087.837	9662429.601	2717.926	Curva de nivel
1025	5024	740070.438	9662440.424	2726.271	Curva de nivel
1026	5025	740062.062	9662356.889	2714.671	Curva de nivel
1027	5026	740058.605	9662433.124	2724.912	Curva de nivel
1028	5027	740057.992	9662430.219	2723.917	Curva de nivel
1029	5028	740058.145	9662368.310	2714.328	Curva de nivel
1030	5029	740057.833	9662426.289	2722.520	Curva de nivel
1031	5030	740046.880	9662381.626	2716.158	Curva de nivel
1032	5031	740058.533	9662424.067	2721.461	Curva de nivel
1033	5032	740062.769	9662381.514	2708.446	Curva de nivel
1034	5033	740060.622	9662419.467	2719.137	Curva de nivel
1035	5034	740076.816	9662376.416	2702.795	Curva de nivel

1036	5035	740062.374	9662414.305	2716.880	Curva de nivel
1037	5036	740080.839	9662369.466	2701.202	Curva de nivel
1038	5037	740073.910	9662409.971	2712.063	Curva de nivel
1039	5038	740089.174	9662377.151	2698.240	Curva de nivel
1040	5039	740082.890	9662414.929	2712.556	Curva de nivel
1041	5040	740089.977	9662388.379	2700.989	Curva de nivel
1042	5041	740088.623	9662417.188	2711.067	Curva de nivel
1043	5042	740084.897	9662412.481	2709.860	Curva de nivel
1044	5043	740091.585	9662418.828	2712.780	Curva de nivel
1045	5044	740099.515	9662420.083	2715.636	Curva de nivel
1046	5045	740128.657	9662381.609	2708.782	Curva de nivel
1047	5046	740104.652	9662420.847	2717.903	Curva de nivel
1048	5047	740125.929	9662396.203	2714.369	Curva de nivel
1049	5048	740110.121	9662421.965	2720.454	Curva de nivel
1050	5049	740139.469	9662398.950	2717.337	Curva de nivel
1051	5050	740136.870	9662415.547	2722.451	Curva de nivel
1052	5051	740029.639	9662482.744	2746.455	Curva de nivel
1053	5052	740034.601	9662478.902	2744.836	Curva de nivel
1054	5053	740039.122	9662478.800	2743.612	Curva de nivel
1055	5054	740127.548	9662456.516	2724.264	Curva de nivel
1056	5055	740031.087	9662467.340	2743.630	Curva de nivel
1057	5056	740122.146	9662469.092	2723.146	Curva de nivel
1058	5057	740012.889	9662453.678	2744.164	Curva de nivel
1059	5058	740119.811	9662477.656	2720.022	Curva de nivel
1060	5059	740114.147	9662492.210	2716.698	Curva de nivel
1061	5060	740119.079	9662502.772	2713.153	Curva de nivel
1062	5061	740062.672	9662579.332	2745.272	Curva de nivel
1063	5062	740131.827	9662516.686	2705.953	Curva de nivel
1064	5063	740083.885	9662565.749	2736.110	Curva de nivel
1065	5064	740116.840	9662528.904	2711.761	Curva de nivel
1066	5065	740101.312	9662555.595	2728.345	Curva de nivel
1067	5066	740099.405	9662526.827	2715.691	Curva de nivel
1068	5067	740113.540	9662545.395	2721.643	Curva de nivel
1069	5068	740085.704	9662527.339	2719.905	Curva de nivel
1070	5069	740132.216	9662539.034	2714.943	Curva de nivel
1071	5070	740070.477	9662530.620	2724.959	Curva de nivel
1072	5071	740149.355	9662529.288	2708.832	Curva de nivel
1073	5072	740049.902	9662548.645	2737.823	Curva de nivel
1074	5073	740166.524	9662523.677	2702.913	Curva de nivel
1075	5074	740043.673	9662564.641	2747.095	Curva de nivel
1076	5075	740174.188	9662518.202	2698.760	Curva de nivel
1077	5076	740183.136	9662444.737	2705.722	Curva de nivel
1078	5077	740194.085	9662442.578	2698.457	Curva de nivel
1079	5078	740207.533	9662432.472	2692.583	Curva de nivel
1080	5079	740221.355	9662427.574	2690.464	Curva de nivel
1081	5080	740232.100	9662425.693	2687.272	Curva de nivel
1082	5081	740234.530	9662434.569	2683.582	Curva de nivel
1083	5082	740229.990	9662443.330	2681.950	Curva de nivel
1084	5083	740235.535	9662455.317	2680.856	Curva de nivel
1085	5084	740227.002	9662457.407	2685.759	Curva de nivel
1086	5085	740217.438	9662458.326	2691.055	Curva de nivel
1087	5086	740208.937	9662459.446	2694.297	Curva de nivel

1088	5087	740191.915	9662472.141	2692.643	Curva de nivel
1089	5088	740235.669	9662530.429	2689.056	Curva de nivel
1090	5089	740204.475	9662477.813	2684.851	Curva de nivel
1091	5090	740222.788	9662530.494	2691.065	Curva de nivel
1092	5091	740213.618	9662478.415	2682.774	Curva de nivel
1093	5092	740223.383	9662525.394	2687.994	Curva de nivel
1094	5093	740221.167	9662475.836	2682.043	Curva de nivel
1095	5094	740223.037	9662520.755	2685.220	Curva de nivel
1096	5095	740231.798	9662475.296	2677.267	Curva de nivel
1097	5096	740220.056	9662512.254	2677.861	Curva de nivel
1098	5097	740242.913	9662464.748	2675.792	Curva de nivel
1099	5098	740220.201	9662504.532	2675.310	Curva de nivel
1100	5099	740227.621	9662501.725	2673.105	Curva de nivel
1101	5100	740259.825	9662468.771	2667.510	Curva de nivel
1102	5101	740226.785	9662491.421	2672.390	Curva de nivel
1103	5102	740250.759	9662476.757	2668.200	Curva de nivel
1104	5103	740233.818	9662488.162	2670.931	Curva de nivel
1105	5104	740249.317	9662490.952	2665.865	Curva de nivel
1106	5105	740241.021	9662485.686	2669.080	Curva de nivel
1107	5106	740236.725	9662523.572	2683.837	Curva de nivel
1108	5107	740275.966	9662495.072	2663.093	Curva de nivel
1109	5108	740244.702	9662517.756	2681.008	Curva de nivel
1110	5109	740270.481	9662492.132	2662.956	Curva de nivel
1111	5110	740253.734	9662512.420	2677.093	Curva de nivel
1112	5111	740265.956	9662497.032	2666.408	Curva de nivel
1113	5112	740263.653	9662511.622	2675.167	Curva de nivel
1114	5113	740260.984	9662502.157	2669.735	Curva de nivel
1115	5114	740270.168	9662508.062	2670.969	Curva de nivel
1116	5115	740249.889	9662501.613	2669.274	Curva de nivel
1117	5116	740246.209	9662507.063	2673.242	Curva de nivel
1118	5117	741667.247	9664600.085	2790.725	Curva de nivel
1119	5118	741667.240	9664600.098	2792.645	Curva de nivel
1120	5119	741672.177	9664589.276	2789.588	Curva de nivel
1121	5120	741676.453	9664579.009	2786.200	Curva de nivel
1122	5121	741681.337	9664568.036	2782.543	Curva de nivel
1123	5122	741786.117	9664541.143	2765.886	Curva de nivel
1124	5123	741684.484	9664560.837	2779.994	Curva de nivel
1125	5124	741779.917	9664538.826	2765.744	Curva de nivel
1126	5125	741687.557	9664551.518	2776.539	Curva de nivel
1127	5126	741768.186	9664534.238	2765.114	Curva de nivel
1128	5127	741690.444	9664543.014	2773.490	Curva de nivel
1129	5128	741696.311	9664535.953	2770.438	Curva de nivel
1130	5129	741744.529	9664552.923	2773.219	Curva de nivel
1131	5130	741757.599	9664560.666	2774.511	Curva de nivel
1132	5131	741705.274	9664537.653	2770.822	Curva de nivel
1133	5132	741765.892	9664565.493	2775.188	Curva de nivel
1134	5133	741714.465	9664541.559	2771.866	Curva de nivel
1135	5134	741762.962	9664573.583	2777.527	Curva de nivel
1136	5135	741752.017	9664574.014	2778.913	Curva de nivel
1137	5136	741722.316	9664553.171	2775.107	Curva de nivel
1138	5137	741741.664	9664570.330	2779.471	Curva de nivel
1139	5138	741718.931	9664562.636	2778.323	Curva de nivel

1140	5139	741734.981	9664575.461	2781.490	Curva de nivel
1141	5140	741711.761	9664569.416	2781.448	Curva de nivel
1142	5141	741741.543	9664585.911	2783.429	Curva de nivel
1143	5142	741704.040	9664576.240	2784.514	Curva de nivel
1144	5143	741695.573	9664585.177	2788.017	Curva de nivel
1145	5144	741727.554	9664591.862	2786.426	Curva de nivel
1146	5145	741691.746	9664599.219	2792.421	Curva de nivel
1147	5146	741722.441	9664596.208	2788.068	Curva de nivel
1148	5147	741677.294	9664605.276	2793.930	Curva de nivel
1149	5148	741710.543	9664602.033	2791.007	Curva de nivel
1150	5149	741725.381	9664531.901	2767.518	Curva de nivel
1151	5150	741721.710	9664545.294	2772.365	Curva de nivel
1152	5151	741698.518	9664547.029	2774.571	Curva de nivel
1153	5152	741696.081	9664542.687	2773.048	Curva de nivel
1154	5153	741696.230	9664530.366	2768.187	Curva de nivel
1155	5154	741700.608	9664519.666	2764.452	Curva de nivel
1156	5155	741688.097	9664518.690	2765.273	Curva de nivel
1157	5156	741676.147	9664531.582	2772.319	Curva de nivel
1158	5157	741662.523	9664547.072	2776.930	Curva de nivel
1159	5158	741654.784	9664561.437	2782.176	Curva de nivel
1160	5159	741643.935	9664572.177	2787.165	Curva de nivel
1161	5160	741628.017	9664564.377	2789.551	Curva de nivel
1162	5161	741636.429	9664552.051	2784.654	Curva de nivel
1163	5162	741645.371	9664534.061	2779.155	Curva de nivel
1164	5163	741637.780	9664519.214	2781.117	Curva de nivel
1165	5164	741630.800	9664500.654	2782.354	Curva de nivel
1166	5165	741621.459	9664508.781	2786.163	Curva de nivel
1167	5166	741615.609	9664514.732	2789.461	Curva de nivel
1168	5167	741605.695	9664535.711	2793.892	Curva de nivel
1169	5168	741615.257	9664530.362	2790.385	Curva de nivel
1170	5169	741600.392	9664522.359	2793.802	Curva de nivel
1171	5170	741587.581	9664533.784	2797.974	Curva de nivel
1172	5171	741734.928	9664458.206	2738.065	Curva de nivel
1173	5172	741732.001	9664481.185	2746.932	Curva de nivel
1174	5173	741734.268	9664470.519	2742.671	Curva de nivel
1175	5174	741721.335	9664478.835	2745.322	Curva de nivel
1176	5175	741706.063	9664483.086	2750.206	Curva de nivel
1177	5176	741694.086	9664490.297	2755.469	Curva de nivel
1178	5177	741682.316	9664494.997	2760.068	Curva de nivel
1179	5178	741664.429	9664502.006	2768.515	Curva de nivel
1180	5179	741654.008	9664504.592	2773.717	Curva de nivel
1181	5180	741949.491	9664782.935	2761.584	Curva de nivel
1182	5181	741975.150	9664765.901	2750.163	Curva de nivel
1183	5182	741964.591	9664791.785	2757.575	Curva de nivel
1184	5183	741983.416	9664778.283	2750.140	Curva de nivel
1185	5184	741977.675	9664805.486	2757.387	Curva de nivel
1186	5185	741998.280	9664771.536	2744.513	Curva de nivel
1187	5186	741995.501	9664815.252	2756.515	Curva de nivel
1188	5187	742012.843	9664782.676	2744.490	Curva de nivel
1189	5188	741996.755	9664798.840	2752.322	Curva de nivel
1190	5189	742031.204	9664782.768	2742.109	Curva de nivel
1191	5190	742015.500	9664804.233	2750.614	Curva de nivel

1192	5191	742052.909	9664784.505	2741.564	Curva de nivel
1193	5192	742035.399	9664800.537	2747.476	Curva de nivel
1194	5193	742070.821	9664784.802	2743.357	Curva de nivel
1195	5194	742057.676	9664799.415	2746.642	Curva de nivel
1196	5195	742198.770	9664730.329	2746.849	Curva de nivel
1197	5196	742196.532	9664753.432	2753.629	Curva de nivel
1198	5197	742181.181	9664759.794	2752.822	Curva de nivel
1199	5198	742190.918	9664777.664	2759.886	Curva de nivel
1200	5199	742157.514	9664781.543	2755.714	Curva de nivel
1201	5200	742175.964	9664793.036	2761.241	Curva de nivel
1202	5201	742132.517	9664794.955	2757.300	Curva de nivel
1203	5202	742146.976	9664810.887	2762.056	Curva de nivel
1204	5203	742110.202	9664807.689	2757.111	Curva de nivel
1205	5204	742091.596	9664820.677	2755.353	Curva de nivel
1206	5205	742091.493	9664820.683	2755.345	Curva de nivel
1207	5206	742109.230	9664846.712	2762.599	Curva de nivel
1208	5207	742081.172	9664840.533	2754.976	Curva de nivel
1209	5208	742097.751	9664872.756	2760.837	Curva de nivel
1210	5209	742071.289	9664864.196	2751.454	Curva de nivel
1211	5210	742098.247	9664871.331	2760.913	Curva de nivel
1212	5211	742067.991	9664876.867	2749.119	Curva de nivel
1213	5212	742090.299	9664896.663	2759.495	Curva de nivel
1214	5213	742090.337	9664896.629	2759.494	Curva de nivel
1215	5214	742106.470	9664911.149	2768.797	Curva de nivel
1216	5215	742112.053	9664882.573	2766.256	Curva de nivel
1217	5216	742123.273	9664934.110	2778.172	Curva de nivel
1218	5217	742122.824	9664862.311	2767.699	Curva de nivel
1219	5218	742140.096	9664923.672	2778.290	Curva de nivel
1220	5219	742134.632	9664875.260	2771.446	Curva de nivel
1221	5220	742151.428	9664904.957	2777.190	Curva de nivel
1222	5221	739617.000	9662598.080	2680.350	Curva de nivel
1223	5222	739615.850	9662620.340	2684.350	Curva de nivel
1224	5223	739616.730	9662648.160	2689.350	Curva de nivel
1225	5224	739603.700	9662582.950	2671.350	Curva de nivel
1226	5225	739578.270	9662566.460	2659.350	Curva de nivel
1227	5226	739588.160	9662562.920	2661.350	Curva de nivel
1228	5227	739597.670	9662574.600	2667.350	Curva de nivel
1229	5228	739631.130	9662674.150	2697.350	Curva de nivel
1230	5229	739693.150	9662720.160	2722.350	Curva de nivel
1231	5230	739696.850	9662673.450	2727.350	Curva de nivel
1232	5231	739707.680	9662680.780	2731.350	Curva de nivel
1233	5232	739681.110	9662734.130	2715.350	Curva de nivel
1234	5233	739640.090	9662712.410	2704.350	Curva de nivel
1235	5234	739652.180	9662673.160	2706.350	Curva de nivel
1236	5235	739663.690	9662681.050	2712.350	Curva de nivel
1237	5236	739818.910	9662807.750	2743.310	Curva de nivel
1238	5237	739772.300	9662792.270	2736.860	Curva de nivel
1239	5238	739729.750	9662775.290	2725.080	Curva de nivel
1240	5239	739854.350	9662914.760	2762.130	Curva de nivel
1241	5240	739686.380	9662594.900	2699.550	Curva de nivel
1242	5241	739762.270	9662664.810	2738.590	Curva de nivel
1243	5242	739962.060	9662776.220	2774.870	Curva de nivel

1244	5243	739624.570	9662728.620	2696.600	Curva de nivel
1245	5244	739574.130	9662537.500	2652.350	Curva de nivel
1246	5245	739580.440	9662542.880	2655.350	Curva de nivel
1247	5246	739582.970	9662552.630	2657.350	Curva de nivel
1248	5247	739567.230	9662528.950	2648.840	Curva de nivel
1249	5248	739593.230	9662670.680	2682.710	Curva de nivel
1250	5249	739580.200	9662607.860	2669.200	Curva de nivel
1251	5250	739579.440	9662594.840	2665.780	Curva de nivel
1252	5251	739917.460	9662788.290	2766.350	Curva de nivel
1253	5252	739922.120	9662788.950	2767.340	Curva de nivel
1254	5253	739925.610	9662787.240	2768.350	Curva de nivel
1255	5254	739912.750	9662787.980	2765.350	Curva de nivel
1256	5255	739860.910	9662789.690	2755.350	Curva de nivel
1257	5256	739895.810	9662787.730	2763.350	Curva de nivel
1258	5257	739905.950	9662786.780	2764.350	Curva de nivel
1259	5258	739929.860	9662787.070	2769.340	Curva de nivel
1260	5259	739867.670	9662778.040	2760.350	Curva de nivel
1261	5260	739869.720	9662776.210	2761.350	Curva de nivel
1262	5261	739873.830	9662775.850	2762.350	Curva de nivel
1263	5262	739905.510	9662816.000	2760.350	Curva de nivel
1264	5263	739933.350	9662785.360	2770.350	Curva de nivel
1265	5264	739940.300	9662785.020	2771.350	Curva de nivel
1266	5265	739946.480	9662782.660	2772.350	Curva de nivel
1267	5266	739741.370	9662717.050	2736.350	Curva de nivel
1268	5267	739756.610	9662731.370	2738.350	Curva de nivel
1269	5268	739761.320	9662733.910	2739.350	Curva de nivel
1270	5269	739740.940	9662748.560	2731.350	Curva de nivel
1271	5270	739722.840	9662703.680	2734.350	Curva de nivel
1272	5271	739727.140	9662714.550	2733.350	Curva de nivel
1273	5272	739734.290	9662757.690	2728.350	Curva de nivel
1274	5273	739769.840	9662757.160	2739.350	Curva de nivel
1275	5274	739832.290	9662789.200	2750.350	Curva de nivel
1276	5275	739845.210	9662788.670	2752.350	Curva de nivel
1277	5276	739853.310	9662790.610	2753.350	Curva de nivel
1278	5277	739807.300	9662778.110	2747.350	Curva de nivel
1279	5278	739780.180	9662759.430	2742.350	Curva de nivel
1280	5279	739791.430	9662771.030	2744.350	Curva de nivel
1281	5280	739797.010	9662774.770	2745.350	Curva de nivel
1282	5281	740000.585	9662571.428	2759.013	Curva de nivel
1283	5282	739968.681	9662579.601	2760.854	Curva de nivel
1284	5283	739948.361	9662611.651	2763.059	Curva de nivel
1285	5284	739954.922	9662642.161	2768.143	Curva de nivel
1286	5285	739985.096	9662647.282	2770.517	Curva de nivel
1287	5286	740011.468	9662625.237	2764.989	Curva de nivel
1288	5287	740002.052	9662604.426	2763.383	Curva de nivel
1289	5288	740021.155	9662650.134	2767.124	Curva de nivel
1290	5289	740042.040	9662650.058	2763.605	Curva de nivel
1291	5290	740042.029	9662650.032	2763.603	Curva de nivel
1292	5291	739993.717	9662681.208	2772.881	Curva de nivel
1293	5292	739949.405	9662639.740	2767.003	Curva de nivel
1294	5293	739943.172	9662671.636	2767.961	Curva de nivel
1295	5294	739931.748	9662699.173	2767.520	Curva de nivel

1296	5295	739922.018	9662727.783	2768.823	Curva de nivel
1297	5296	739916.729	9662747.961	2770.257	Curva de nivel
1298	5297	739938.521	9662755.419	2772.549	Curva de nivel
1299	5298	739962.763	9662759.024	2774.471	Curva de nivel
1300	5299	739978.078	9662737.687	2773.454	Curva de nivel
1301	5300	739982.111	9662721.968	2772.881	Curva de nivel
1302	5301	739979.724	9662775.573	2775.950	Curva de nivel
1303	5302	739961.307	9662789.795	2774.679	Curva de nivel
1304	5303	739953.973	9662807.757	2771.651	Curva de nivel
1305	5304	739967.273	9662819.273	2772.345	Curva de nivel
1306	5305	739985.524	9662820.951	2775.014	Curva de nivel
1307	5306	739987.061	9662809.305	2775.560	Curva de nivel
1308	5307	739984.509	9662794.955	2776.196	Curva de nivel
1309	5308	739999.733	9662837.315	2776.907	Curva de nivel
1310	5309	740003.219	9662854.524	2778.188	Curva de nivel
1311	5310	739990.481	9662859.930	2776.246	Curva de nivel
1312	5311	739976.843	9662852.697	2773.185	Curva de nivel
1313	5312	739965.524	9662854.750	2769.410	Curva de nivel
1314	5313	739959.464	9662840.774	2767.739	Curva de nivel
1315	5314	739946.355	9662827.189	2767.094	Curva de nivel
1316	5315	740231.099	9663273.414	2819.381	Curva de nivel
1317	5316	739907.274	9662843.268	2755.341	Curva de nivel
1318	5317	739946.713	9662872.182	2762.354	Curva de nivel
1319	5318	739965.998	9662891.223	2769.182	Curva de nivel
1320	5319	739961.471	9662911.463	2772.067	Curva de nivel
1321	5320	739976.069	9662925.655	2778.278	Curva de nivel
1322	5321	739969.374	9662942.127	2777.624	Curva de nivel
1323	5322	739974.148	9662958.332	2781.541	Curva de nivel
1324	5323	739965.842	9662963.988	2781.436	Curva de nivel
1325	5324	739958.522	9662950.455	2777.840	Curva de nivel
1326	5325	739944.519	9662956.971	2776.451	Curva de nivel
1327	5326	739952.647	9662970.197	2779.754	Curva de nivel
1328	5327	739952.501	9662986.244	2783.357	Curva de nivel
1329	5328	739989.344	9662978.675	2788.516	Curva de nivel
1330	5329	739986.055	9663002.801	2791.114	Curva de nivel
1331	5330	739933.761	9662999.676	2785.394	Curva de nivel
1332	5331	739918.211	9662996.700	2781.556	Curva de nivel
1333	5332	739915.993	9663014.083	2782.068	Curva de nivel
1334	5333	739920.701	9663026.021	2785.669	Curva de nivel
1335	5334	739954.280	9663041.424	2791.710	Curva de nivel
1336	5335	739943.226	9663058.438	2792.086	Curva de nivel
1337	5336	739966.170	9663084.191	2798.378	Curva de nivel
1338	5337	739982.415	9663101.345	2802.799	Curva de nivel
1339	5338	740009.091	9663087.908	2803.272	Curva de nivel
1340	5339	740029.442	9663036.691	2799.834	Curva de nivel
1341	5340	740013.897	9663030.527	2797.369	Curva de nivel
1342	5341	740048.488	9663025.857	2800.426	Curva de nivel
1343	5342	740068.247	9663024.701	2800.997	Curva de nivel
1344	5343	740088.408	9663018.053	2799.590	Curva de nivel
1345	5344	740100.078	9663024.622	2798.899	Curva de nivel
1346	5345	740089.582	9663040.318	2801.899	Curva de nivel
1347	5346	740056.869	9663062.304	2804.915	Curva de nivel

1348	5347	740054.809	9663079.720	2806.496	Curva de nivel
1349	5348	740059.238	9663100.145	2808.819	Curva de nivel
1350	5349	740091.242	9663093.354	2806.499	Curva de nivel
1351	5350	740121.505	9663072.526	2799.968	Curva de nivel
1352	5351	740137.242	9663057.278	2795.555	Curva de nivel
1353	5352	740152.118	9663071.112	2795.294	Curva de nivel
1354	5353	740151.367	9663089.883	2796.717	Curva de nivel
1355	5354	740170.881	9663108.926	2794.888	Curva de nivel
1356	5355	740244.427	9663269.192	2819.092	Curva de nivel
1357	5356	740147.131	9663178.550	2806.771	Curva de nivel
1358	5357	740152.716	9663160.886	2803.931	Curva de nivel
1359	5358	740162.585	9663132.053	2799.257	Curva de nivel
1360	5359	740149.664	9663114.305	2797.747	Curva de nivel
1361	5360	740128.311	9663102.782	2800.843	Curva de nivel
1362	5361	740109.107	9663116.933	2805.127	Curva de nivel
1363	5362	740086.951	9663129.283	2809.247	Curva de nivel
1364	5363	740104.142	9663154.037	2807.736	Curva de nivel
1365	5364	740124.955	9663195.227	2811.427	Curva de nivel
1366	5365	740115.251	9663223.359	2816.196	Curva de nivel
1367	5366	740101.727	9663199.590	2814.131	Curva de nivel
1368	5367	740088.128	9663176.464	2811.917	Curva de nivel
1369	5368	740088.174	9663176.381	2811.921	Curva de nivel
1370	5369	740078.444	9663157.966	2811.916	Curva de nivel
1371	5370	740145.239	9663238.173	2815.972	Curva de nivel
1372	5371	740145.347	9663238.152	2815.952	Curva de nivel
1373	5372	740168.370	9663251.174	2817.339	Curva de nivel
1374	5373	740192.785	9663254.096	2817.533	Curva de nivel
1375	5374	740213.532	9663232.295	2814.498	Curva de nivel
1376	5375	740190.400	9663219.847	2812.014	Curva de nivel
1377	5376	740162.151	9663212.085	2811.156	Curva de nivel
1378	5377	740167.019	9663186.991	2807.257	Curva de nivel
1379	5378	740195.755	9663192.475	2807.397	Curva de nivel
1380	5379	740234.645	9663201.681	2810.525	Curva de nivel
1381	5380	740242.525	9663168.245	2806.755	Curva de nivel
1382	5381	740245.575	9663145.384	2803.474	Curva de nivel
1383	5382	740224.133	9663135.501	2801.324	Curva de nivel
1384	5383	740207.909	9663162.794	2803.525	Curva de nivel
1385	5384	740171.535	9663164.627	2803.489	Curva de nivel
1386	5385	740203.635	9663179.381	2805.475	Curva de nivel
1387	5386	740202.467	9663127.069	2798.361	Curva de nivel
1388	5387	740222.894	9663121.054	2798.636	Curva de nivel
1389	5388	740249.347	9663126.792	2800.544	Curva de nivel
1390	5389	740265.828	9663138.000	2802.677	Curva de nivel
1391	5390	740291.691	9663145.194	2801.144	Curva de nivel
1392	5391	740301.796	9663133.082	2798.231	Curva de nivel
1393	5392	740283.997	9663116.523	2797.912	Curva de nivel
1394	5393	740251.665	9663104.538	2797.392	Curva de nivel
1395	5394	740223.333	9663101.634	2794.619	Curva de nivel
1396	5395	740205.874	9663099.434	2790.930	Curva de nivel
1397	5396	740194.002	9663087.803	2789.022	Curva de nivel
1398	5397	740206.268	9663076.701	2786.775	Curva de nivel
1399	5398	740241.238	9663072.436	2787.925	Curva de nivel

1400	5399	740239.125	9663050.962	2784.176	Curva de nivel
1401	5400	740220.889	9663054.631	2782.944	Curva de nivel
1402	5401	740204.132	9663051.863	2783.509	Curva de nivel
1403	5402	740143.134	9663021.022	2789.021	Curva de nivel
1404	5403	740162.057	9663042.147	2787.110	Curva de nivel
1405	5404	740186.026	9663038.140	2783.604	Curva de nivel
1406	5405	740161.470	9663013.659	2784.212	Curva de nivel
1407	5406	740145.630	9662998.141	2787.902	Curva de nivel
1408	5407	740143.809	9662986.432	2788.836	Curva de nivel
1409	5408	740154.522	9662975.023	2787.260	Curva de nivel
1410	5409	740162.957	9662979.042	2783.873	Curva de nivel
1411	5410	740177.882	9662996.931	2780.410	Curva de nivel
1412	5411	740214.593	9663018.587	2775.825	Curva de nivel
1413	5412	740227.413	9662996.607	2770.573	Curva de nivel
1414	5413	740218.818	9662975.870	2771.354	Curva de nivel
1415	5414	740220.035	9662969.162	2771.454	Curva de nivel
1416	5415	740235.519	9662960.747	2768.136	Curva de nivel
1417	5416	740247.530	9662972.354	2762.718	Curva de nivel
1418	5417	740263.437	9662973.298	2760.687	Curva de nivel
1419	5418	740288.320	9662964.127	2756.176	Curva de nivel
1420	5419	740456.073	9663008.162	2759.720	Curva de nivel
1421	5420	740454.657	9663008.060	2759.717	Curva de nivel
1422	5421	740280.460	9662962.201	2755.225	Curva de nivel
1423	5422	740273.084	9662953.369	2758.640	Curva de nivel
1424	5423	740277.945	9662940.969	2759.953	Curva de nivel
1425	5424	740286.272	9662948.801	2755.440	Curva de nivel
1426	5425	740289.407	9662962.640	2755.571	Curva de nivel
1427	5426	740283.377	9662974.289	2760.124	Curva de nivel
1428	5427	740298.220	9662978.736	2763.235	Curva de nivel
1429	5428	740300.287	9662987.755	2767.204	Curva de nivel
1430	5429	740302.510	9662967.678	2758.221	Curva de nivel
1431	5430	740313.498	9662972.371	2759.520	Curva de nivel
1432	5431	740325.649	9662980.306	2760.766	Curva de nivel
1433	5432	740316.333	9662992.874	2766.895	Curva de nivel
1434	5433	740327.903	9663001.037	2766.855	Curva de nivel
1435	5434	740335.142	9662987.475	2761.027	Curva de nivel
1436	5435	740349.212	9662992.578	2759.084	Curva de nivel
1437	5436	740334.079	9663002.565	2765.687	Curva de nivel
1438	5437	740344.487	9663018.145	2767.114	Curva de nivel
1439	5438	740354.986	9663008.757	2763.675	Curva de nivel
1440	5439	740364.890	9662995.767	2760.122	Curva de nivel
1441	5440	740380.294	9663002.484	2763.088	Curva de nivel
1442	5441	740370.991	9663014.493	2765.766	Curva de nivel
1443	5442	740360.863	9663024.864	2767.919	Curva de nivel
1444	5443	740374.886	9663027.941	2768.757	Curva de nivel
1445	5444	740407.380	9663020.080	2764.714	Curva de nivel
1446	5445	740393.686	9663028.944	2767.736	Curva de nivel
1447	5446	740381.433	9663041.792	2771.424	Curva de nivel
1448	5447	740391.734	9663049.080	2770.369	Curva de nivel
1449	5448	740406.143	9663048.290	2767.105	Curva de nivel
1450	5449	740414.906	9663039.717	2764.571	Curva de nivel
1451	5450	740412.247	9663031.681	2764.732	Curva de nivel

1452	5451	740436.045	9663047.738	2760.933	Curva de nivel
1453	5452	740420.858	9663063.373	2765.311	Curva de nivel
1454	5453	740406.104	9663075.996	2770.387	Curva de nivel
1455	5454	740418.138	9663089.159	2770.173	Curva de nivel
1456	5455	740428.761	9663082.922	2766.782	Curva de nivel
1457	5456	740430.569	9663070.145	2764.473	Curva de nivel
1458	5457	740449.339	9663056.897	2759.198	Curva de nivel
1459	5458	740454.831	9663062.688	2758.910	Curva de nivel
1460	5459	740449.496	9663080.982	2761.835	Curva de nivel
1461	5460	740434.280	9663090.200	2765.858	Curva de nivel
1462	5461	740429.717	9663095.460	2767.199	Curva de nivel
1463	5462	740464.254	9663067.444	2757.525	Curva de nivel
1464	5463	740461.860	9663086.783	2758.497	Curva de nivel
1465	5464	740456.206	9663089.505	2760.543	Curva de nivel
1466	5465	740321.286	9663089.177	2788.169	Curva de nivel
1467	5466	740311.724	9663097.854	2791.135	Curva de nivel
1468	5467	740301.137	9663105.295	2794.182	Curva de nivel
1469	5468	740288.301	9663090.970	2793.199	Curva de nivel
1470	5469	740295.983	9663074.427	2788.803	Curva de nivel
1471	5470	740279.537	9663066.543	2789.070	Curva de nivel
1472	5471	740269.496	9663079.536	2792.335	Curva de nivel
1473	5472	740224.188	9663299.130	2817.237	Curva de nivel
1474	5473	740242.820	9663308.473	2815.843	Curva de nivel
1475	5474	740238.860	9663324.543	2811.504	Curva de nivel
1476	5475	740218.611	9663323.003	2812.269	Curva de nivel
1477	5476	740303.448	9663369.231	2806.385	Curva de nivel
1478	5477	740298.354	9663386.893	2800.677	Curva de nivel
1479	5478	740299.528	9663408.441	2794.734	Curva de nivel
1480	5479	740310.909	9663435.488	2792.475	Curva de nivel
1481	5480	740329.910	9663428.976	2796.353	Curva de nivel
1482	5481	740340.019	9663405.587	2799.875	Curva de nivel
1483	5482	740344.327	9663389.767	2803.954	Curva de nivel
1484	5483	740371.589	9663401.307	2808.151	Curva de nivel
1485	5484	740373.600	9663433.769	2804.099	Curva de nivel
1486	5485	740365.554	9663452.479	2800.403	Curva de nivel
1487	5486	740381.305	9663469.317	2803.104	Curva de nivel
1488	5487	740394.190	9663462.219	2806.712	Curva de nivel
1489	5488	740558.084	9663414.811	2773.413	Curva de nivel
1490	5489	740526.258	9663422.825	2782.804	Curva de nivel
1491	5490	740513.761	9663403.432	2784.984	Curva de nivel
1492	5491	740496.718	9663379.554	2786.209	Curva de nivel
1493	5492	740469.374	9663345.526	2790.120	Curva de nivel
1494	5493	740489.395	9663333.275	2781.084	Curva de nivel
1495	5494	740494.905	9663312.525	2775.815	Curva de nivel
1496	5495	740490.808	9663287.576	2775.929	Curva de nivel
1497	5496	740476.941	9663285.191	2780.184	Curva de nivel
1498	5497	740468.198	9663307.245	2784.913	Curva de nivel
1499	5498	740460.358	9663282.534	2784.943	Curva de nivel
1500	5499	740478.747	9663264.947	2775.237	Curva de nivel
1501	5500	740518.057	9663328.885	2770.177	Curva de nivel
1502	5501	740524.489	9663345.021	2771.038	Curva de nivel
1503	5502	740537.637	9663361.787	2770.560	Curva de nivel

1504	5503	740544.609	9663381.985	2772.271	Curva de nivel
1505	5504	740488.039	9663008.023	2758.574	Curva de nivel
1506	5505	740475.434	9662989.633	2758.955	Curva de nivel
1507	5506	740497.962	9662993.487	2758.389	Curva de nivel
1508	5507	740479.593	9662974.544	2758.238	Curva de nivel
1509	5508	740446.387	9662984.830	2758.750	Curva de nivel
1510	5509	740411.525	9662961.938	2755.060	Curva de nivel
1511	5510	740393.702	9662952.697	2752.880	Curva de nivel
1512	5511	740422.867	9662944.490	2751.546	Curva de nivel
1513	5512	740460.079	9662945.461	2754.352	Curva de nivel
1514	5513	740477.920	9662958.232	2757.036	Curva de nivel
1515	5514	740515.023	9662952.143	2757.560	Curva de nivel
1516	5515	740507.430	9662967.278	2757.716	Curva de nivel
1517	5516	740527.400	9662938.884	2757.961	Curva de nivel
1518	5517	740495.301	9662933.405	2756.049	Curva de nivel
1519	5518	740477.002	9662929.583	2753.973	Curva de nivel
1520	5519	740449.194	9662921.079	2751.045	Curva de nivel
1521	5520	740466.199	9662889.807	2749.612	Curva de nivel
1522	5521	740487.512	9662893.382	2752.191	Curva de nivel
1523	5522	740500.846	9662902.834	2754.602	Curva de nivel
1524	5523	740534.192	9662918.894	2757.473	Curva de nivel
1525	5524	740574.945	9662928.702	2755.837	Reservorio
1526	5525	740584.009	9662948.164	2755.740	Reservorio
1527	5526	740567.689	9662955.441	2755.724	Reservorio
1528	5527	740557.145	9662940.508	2756.721	Reservorio
1529	5528	740564.851	9662948.878	2754.755	Reservorio
1530	5529	740574.826	9662953.248	2754.937	Reservorio
1531	5530	740579.913	9662939.599	2755.308	Reservorio
1532	5531	740567.530	9662930.293	2754.836	Reservorio
1533	5532	740566.210	9662934.186	2753.520	Reservorio
1534	5533	740566.299	9662945.000	2753.301	Reservorio
1535	5534	740573.474	9662950.261	2753.521	Reservorio
1536	5535	740577.121	9662942.293	2753.756	Reservorio
1537	5536	740583.396	9662918.963	2753.191	Curva de nivel
1538	5537	740599.607	9662933.186	2751.526	Curva de nivel
1539	5538	740613.506	9662953.050	2750.036	Curva de nivel
1540	5539	740630.465	9662986.812	2747.354	Curva de nivel
1541	5540	740622.332	9662997.833	2748.140	Curva de nivel
1542	5541	740599.607	9662976.080	2752.304	Curva de nivel
1543	5542	740660.569	9662925.161	2736.765	Curva de nivel
1544	5543	740654.182	9662888.801	2733.986	Curva de nivel
1545	5544	740643.225	9662860.708	2734.095	Curva de nivel
1546	5545	740619.478	9662865.694	2740.235	Curva de nivel
1547	5546	740603.992	9662846.115	2742.155	Curva de nivel
1548	5547	740588.691	9662825.845	2742.965	Curva de nivel
1549	5548	740541.051	9662837.429	2749.013	Curva de nivel
1550	5549	740561.930	9662860.625	2750.332	Curva de nivel
1551	5550	740581.154	9662875.018	2749.606	Curva de nivel
1552	5551	740708.865	9662887.366	2721.500	Curva de nivel
1553	5552	741839.528	9664672.714	2784.664	Curva de nivel
1554	5553	742107.561	9664760.025	2739.267	Curva de nivel
1555	5554	742100.305	9664752.223	2735.549	Curva de nivel

1556	5555	742091.892	9664753.423	2734.036	Curva de nivel
1557	5556	742109.310	9664743.812	2734.922	Curva de nivel
1558	5557	742120.957	9664739.300	2735.938	Curva de nivel
1559	5558	742121.904	9664731.365	2733.065	Curva de nivel
1560	5559	742131.875	9664724.065	2732.111	Curva de nivel
1561	5560	742138.076	9664727.817	2734.541	Curva de nivel
1562	5561	742139.844	9664733.547	2736.959	Curva de nivel
1563	5562	742133.214	9664733.329	2736.895	Curva de nivel
1564	5563	742128.820	9664735.806	2737.098	Curva de nivel
1565	5564	742126.904	9664741.203	2738.267	Curva de nivel
1566	5565	742124.306	9664746.364	2739.357	Curva de nivel
1567	5566	742130.882	9664745.809	2740.299	Curva de nivel
1568	5567	742153.461	9664733.300	2736.778	Curva de nivel
1569	5568	742153.996	9664727.485	2734.998	Curva de nivel
1570	5569	742150.195	9664721.968	2732.744	Curva de nivel
1571	5570	742157.938	9664714.174	2730.546	Curva de nivel
1572	5571	742159.219	9664705.912	2728.454	Curva de nivel
1573	5572	742171.497	9664706.078	2730.668	Curva de nivel
1574	5573	742172.948	9664713.718	2732.659	Curva de nivel
1575	5574	742182.231	9664709.132	2733.492	Curva de nivel
1576	5575	742180.876	9664697.265	2730.666	Curva de nivel
1577	5576	742177.507	9664686.967	2727.776	Curva de nivel
1578	5577	742186.733	9664678.988	2727.750	Curva de nivel
1579	5578	742192.926	9664686.429	2730.629	Curva de nivel
1580	5579	742200.063	9664710.425	2738.068	Curva de nivel
1581	5580	742201.002	9664721.191	2741.277	Curva de nivel
1582	5581	742209.310	9664739.325	2747.999	Curva de nivel
1583	5582	742207.230	9664752.690	2751.926	Curva de nivel
1584	5583	742204.233	9664758.235	2753.806	Curva de nivel
1585	5584	742206.242	9664772.136	2756.678	Curva de nivel
1586	5585	742206.790	9664782.949	2758.988	Curva de nivel
1587	5586	742203.256	9664800.273	2761.742	Curva de nivel
1588	5587	742203.877	9664807.959	2763.383	Curva de nivel
1589	5588	742208.349	9664821.999	2765.158	Curva de nivel
1590	5589	742213.296	9664842.453	2767.618	Curva de nivel
1591	5590	742199.370	9664870.468	2769.848	Curva de nivel
1592	5591	742192.597	9664883.933	2771.576	Curva de nivel
1593	5592	742210.164	9664879.426	2771.177	Curva de nivel
1594	5593	742222.890	9664854.893	2768.258	Curva de nivel
1595	5594	742233.903	9664831.084	2764.490	Curva de nivel
1596	5595	742229.457	9664814.955	2762.972	Curva de nivel
1597	5596	742247.814	9664811.236	2757.940	Curva de nivel
1598	5597	742258.284	9664802.726	2753.268	Curva de nivel
1599	5598	742269.992	9664805.037	2749.681	Curva de nivel
1600	5599	742278.562	9664796.429	2744.169	Curva de nivel
1601	5600	742285.544	9664793.867	2740.938	Curva de nivel
1602	5601	742291.194	9664787.190	2737.107	Curva de nivel
1603	5602	742301.351	9664784.009	2731.911	Curva de nivel
1604	5603	742304.881	9664777.187	2729.051	Curva de nivel
1605	5604	742311.089	9664779.337	2725.551	Curva de nivel
1606	5605	742317.003	9664771.722	2722.684	Curva de nivel
1607	5606	742322.115	9664769.844	2720.298	Curva de nivel

1608	5607	742332.586	9664765.278	2715.080	Curva de nivel
1609	5608	742337.053	9664763.361	2712.728	Curva de nivel
1610	5609	742343.531	9664757.634	2710.499	Curva de nivel
1611	5610	742332.132	9664738.442	2715.430	Curva de nivel
1612	5611	742327.582	9664731.818	2716.638	Curva de nivel
1613	5612	742315.755	9664727.186	2720.457	Curva de nivel
1614	5613	742316.416	9664739.082	2722.231	Curva de nivel
1615	5614	742311.362	9664749.503	2724.926	Curva de nivel
1616	5615	742303.239	9664734.028	2726.798	Curva de nivel
1617	5616	742293.975	9664718.135	2725.713	Curva de nivel
1618	5617	742283.367	9664709.084	2726.209	Curva de nivel
1619	5618	742273.022	9664698.662	2725.494	Curva de nivel
1620	5619	742281.733	9664690.593	2721.155	Curva de nivel
1621	5620	742283.447	9664679.754	2718.689	Curva de nivel
1622	5621	742255.319	9664700.331	2730.988	Curva de nivel
1623	5622	742240.893	9664694.307	2731.834	Curva de nivel
1624	5623	742228.476	9664684.120	2730.314	Curva de nivel
1625	5624	742217.201	9664689.308	2732.491	Curva de nivel
1626	5625	742222.425	9664705.116	2737.302	Curva de nivel
1627	5626	742235.946	9664711.127	2738.011	Curva de nivel
1628	5627	742250.086	9664719.331	2738.538	Curva de nivel
1629	5628	742267.628	9664728.312	2737.105	Curva de nivel
1630	5629	742278.831	9664739.497	2735.334	Curva de nivel
1631	5630	742287.282	9664758.515	2736.053	Curva de nivel
1632	5631	742289.554	9664776.367	2735.373	Curva de nivel
1633	5632	742276.189	9664783.659	2743.324	Curva de nivel
1634	5633	742270.062	9664768.922	2744.172	Curva de nivel
1635	5634	742262.149	9664749.766	2743.377	Curva de nivel
1636	5635	742250.832	9664737.029	2743.729	Curva de nivel
1637	5636	742230.365	9664726.156	2743.516	Curva de nivel
1638	5637	742222.743	9664735.430	2746.875	Curva de nivel
1639	5638	742221.010	9664744.612	2749.678	Curva de nivel
1640	5639	742235.937	9664750.873	2749.997	Curva de nivel
1641	5640	742251.121	9664762.258	2748.829	Curva de nivel
1642	5641	742262.327	9664781.341	2748.300	Curva de nivel
1643	5642	742268.983	9664792.189	2747.629	Curva de nivel
1644	5643	742250.358	9664795.951	2755.038	Curva de nivel
1645	5644	742246.510	9664778.380	2752.758	Curva de nivel
1646	5645	742238.695	9664764.779	2752.561	Curva de nivel
1647	5646	742219.971	9664753.137	2752.060	Curva de nivel
1648	5647	742226.628	9664743.487	2748.990	Curva de nivel
1649	5648	742211.794	9664748.775	2751.041	Curva de nivel
1650	5649	742192.323	9664765.361	2753.789	Curva de nivel
1651	5650	742227.487	9664793.724	2759.953	Curva de nivel
1652	5651	741843.722	9664659.742	2782.971	Curva de nivel
1653	5652	741850.356	9664647.854	2780.067	Curva de nivel
1654	5653	741860.636	9664649.213	2776.755	Curva de nivel
1655	5654	741871.556	9664645.142	2771.624	Curva de nivel
1656	5655	741877.207	9664656.192	2769.660	Curva de nivel
1657	5656	741885.882	9664666.873	2768.079	Curva de nivel
1658	5657	741877.235	9664671.332	2772.862	Curva de nivel
1659	5658	741884.798	9664682.664	2771.933	Curva de nivel

1660	5659	741894.854	9664677.751	2767.025	Curva de nivel
1661	5660	741906.278	9664694.149	2765.266	Curva de nivel
1662	5661	741920.546	9664690.627	2758.922	Curva de nivel
1663	5662	741925.997	9664707.557	2757.981	Curva de nivel
1664	5663	741933.865	9664722.994	2755.644	Curva de nivel
1665	5664	741925.149	9664734.162	2759.913	Curva de nivel
1666	5665	741937.321	9664747.459	2757.242	Curva de nivel
1667	5666	741949.616	9664743.518	2752.835	Curva de nivel
1668	5667	741972.979	9664733.169	2744.501	Curva de nivel
1669	5668	741986.319	9664749.883	2742.421	Curva de nivel
1670	5669	741979.333	9664779.338	2749.710	Curva de nivel
1671	5670	741809.993	9664578.513	2768.825	Curva de nivel
1672	5671	741825.929	9664587.240	2768.271	Curva de nivel
1673	5672	741850.826	9664593.625	2768.295	Curva de nivel
1674	5673	741869.389	9664607.973	2768.660	Curva de nivel
1675	5674	741878.310	9664623.691	2766.219	Curva de nivel
1676	5675	741862.869	9664624.058	2773.302	Curva de nivel
1677	5676	741849.480	9664628.125	2777.266	Curva de nivel
1678	5677	741832.227	9664636.037	2779.576	Curva de nivel
1679	5678	741822.932	9664620.443	2775.852	Curva de nivel
1680	5679	741806.950	9664602.993	2773.898	Curva de nivel
1681	5680	741793.680	9664593.082	2774.304	Curva de nivel
1682	5681	741773.436	9664610.860	2780.667	Curva de nivel
1683	5682	741786.545	9664625.414	2780.273	Curva de nivel
1684	5683	741805.141	9664635.380	2779.798	Curva de nivel
1685	5684	741831.675	9664647.074	2781.165	Curva de nivel
1686	5685	739604.636	9662585.812	2672.293	Curva de nivel
1687	5686	739982.353	9662522.077	2753.219	Curva de nivel
1688	5687	740006.376	9662542.460	2755.045	Curva de nivel
1689	5688	740014.304	9662553.906	2754.510	Curva de nivel
1690	5689	740022.669	9662565.386	2754.137	Curva de nivel
1691	5690	740034.277	9662580.259	2754.360	Curva de nivel
1692	5691	740044.504	9662593.632	2753.848	Curva de nivel
1693	5692	740057.421	9662610.701	2753.003	Curva de nivel
1694	5693	740175.628	9662448.315	2710.494	Curva de nivel
1695	5694	740022.557	9662423.543	2732.062	Curva de nivel
1696	5695	739830.849	9662844.172	2743.489	Curva de nivel
1697	5696	740037.765	9662340.068	2718.159	Curva de nivel
1698	5697	739771.819	9662569.905	2720.699	Curva de nivel
1699	5698	739772.250	9662722.985	2743.791	Curva de nivel
1700	5699	740318.004	9662612.913	2672.500	Curva de nivel
1701	5700	740359.746	9662657.918	2683.520	Curva de nivel
1702	5701	739959.086	9662778.879	2774.866	Curva de nivel
1703	5702	740368.383	9662727.597	2691.165	Curva de nivel
1704	5703	740413.082	9662746.047	2704.809	Curva de nivel
1705	5704	740102.948	9662757.643	2767.339	Curva de nivel
1706	5705	740146.184	9662731.489	2754.575	Curva de nivel
1707	5706	740191.815	9662708.770	2738.271	Curva de nivel
1708	5707	740165.905	9662445.421	2711.284	Curva de nivel
1709	5708	740224.297	9662405.788	2686.808	Curva de nivel
1710	5709	740331.175	9662662.461	2681.909	Curva de nivel
1711	5710	740103.466	9662396.726	2706.147	Curva de nivel

1712	5711	740325.685	9663153.502	2797.175	Curva de nivel
1713	5712	740336.345	9663164.940	2796.854	Curva de nivel
1714	5713	740376.180	9663066.423	2775.589	Curva de nivel
1715	5714	740242.210	9663023.804	2779.728	Curva de nivel
1716	5715	740212.361	9662928.780	2776.850	Curva de nivel
1717	5716	740221.591	9662924.103	2774.639	Curva de nivel
1718	5717	740231.636	9662919.701	2772.743	Curva de nivel
1719	5718	740234.000	9662914.449	2771.027	Curva de nivel
1720	5719	740198.725	9662874.759	2771.354	Curva de nivel
1721	5720	740183.847	9662882.746	2775.533	Curva de nivel
1722	5721	740171.192	9662891.119	2779.120	Curva de nivel
1723	5722	740157.246	9662899.432	2782.762	Curva de nivel
1724	5723	740140.809	9662907.519	2786.536	Curva de nivel
1725	5724	740119.374	9662934.213	2791.475	Curva de nivel
1726	5725	740131.773	9662948.783	2791.682	Curva de nivel
1727	5726	740137.765	9662962.142	2791.451	Curva de nivel
1728	5727	740162.462	9662950.246	2786.931	Curva de nivel
1729	5728	740178.159	9662943.256	2783.713	Curva de nivel
1730	5729	740189.906	9662942.488	2781.272	Curva de nivel
1731	5730	740201.294	9662931.992	2779.375	Curva de nivel
1732	5731	740479.458	9662730.253	2710.430	Curva de nivel
1733	5732	740489.967	9662753.557	2713.021	Curva de nivel
1734	5733	740337.317	9663091.937	2786.217	Curva de nivel
1735	5734	740372.626	9663049.429	2774.274	Curva de nivel
1736	5735	740361.828	9663059.615	2777.316	Curva de nivel
1737	5736	740353.923	9663067.504	2780.379	Curva de nivel
1738	5737	740269.199	9662824.419	2738.759	Curva de nivel
1739	5738	740255.629	9662799.646	2741.770	Curva de nivel
1740	5739	740400.608	9662763.989	2701.126	Curva de nivel
1741	5740	740465.884	9662850.782	2742.404	Curva de nivel
1742	5741	740355.243	9663143.783	2791.481	Curva de nivel
1743	5742	740450.907	9663318.095	2793.328	Curva de nivel
1744	5743	740390.749	9663255.554	2796.443	Curva de nivel
1745	5744	740398.471	9663265.435	2796.300	Curva de nivel
1746	5745	740461.153	9663351.353	2793.727	Curva de nivel
1747	5746	740497.237	9663434.243	2793.218	Curva de nivel
1748	5747	740498.004	9663435.982	2793.252	Curva de nivel
1749	5748	740510.580	9663475.132	2792.499	Curva de nivel
1750	5749	739991.818	9663249.214	2790.963	Curva de nivel
1751	5750	740159.837	9663475.690	2800.734	Curva de nivel
1752	5751	739944.098	9663104.694	2797.951	Curva de nivel
1753	5752	740384.644	9663177.445	2788.865	Curva de nivel
1754	5753	740408.727	9663222.256	2786.350	Curva de nivel
1755	5754	740050.485	9663174.238	2815.805	Curva de nivel
1756	5755	740412.264	9663231.536	2788.364	Curva de nivel
1757	5756	740465.333	9663361.366	2792.281	Curva de nivel
1758	5757	740163.931	9663466.212	2800.722	Curva de nivel
1759	5758	740507.713	9663476.498	2794.306	Curva de nivel
1760	5759	740131.782	9663249.306	2817.923	Curva de nivel
1761	5760	740443.859	9663518.528	2805.597	Curva de nivel
1762	5761	740439.451	9663500.449	2809.427	Curva de nivel
1763	5762	740516.105	9663525.452	2791.655	Curva de nivel

1764	5763	740436.283	9663488.417	2810.252	Curva de nivel
1765	5764	740521.560	9663306.170	2766.803	Curva de nivel
1766	5765	740180.360	9663464.762	2797.597	Curva de nivel
1767	5766	740424.475	9663461.707	2812.201	Curva de nivel
1768	5767	740513.996	9663525.978	2791.487	Curva de nivel
1769	5768	740532.768	9663546.569	2783.998	Curva de nivel
1770	5769	740783.777	9662991.890	2654.508	Curva de nivel
1771	5770	740770.403	9663007.976	2659.633	Curva de nivel
1772	5771	740759.051	9663023.893	2662.990	Curva de nivel
1773	5772	740749.237	9663040.746	2665.573	Curva de nivel
1774	5773	740718.543	9663081.445	2671.277	Curva de nivel
1775	5774	740714.321	9663152.496	2695.499	Curva de nivel
1776	5775	740643.711	9663265.178	2724.173	Curva de nivel
1777	5776	741193.646	9663002.365	2690.411	Curva de nivel
1778	5777	741167.639	9663023.023	2700.447	Curva de nivel
1779	5778	741147.793	9663035.369	2705.732	Curva de nivel
1780	5779	741109.064	9663066.448	2717.465	Curva de nivel
1781	5780	741204.483	9662970.168	2682.881	Curva de nivel
1782	5781	741249.494	9662996.967	2673.560	Curva de nivel
1783	5782	740714.850	9663741.128	2758.103	Curva de nivel
1784	5783	740738.549	9663732.070	2757.973	Curva de nivel
1785	5784	740755.646	9663712.873	2761.727	Curva de nivel
1786	5785	740782.050	9663714.353	2762.919	Curva de nivel
1787	5786	740816.974	9663697.511	2770.693	Curva de nivel
1788	5787	740830.047	9663684.990	2775.208	Curva de nivel
1789	5788	740851.413	9663669.278	2782.101	Curva de nivel
1790	5789	740878.654	9663664.285	2786.911	Curva de nivel
1791	5790	740945.111	9663719.254	2792.045	Curva de nivel
1792	5791	740924.292	9663727.524	2785.768	Curva de nivel
1793	5792	740907.327	9663735.041	2780.332	Curva de nivel
1794	5793	740890.373	9663742.671	2774.874	Curva de nivel
1795	5794	740973.698	9663574.744	2786.679	Curva de nivel
1796	5795	740987.127	9663555.407	2786.204	Curva de nivel
1797	5796	741127.584	9664133.291	2810.403	Curva de nivel
1798	5797	741293.906	9663040.426	2669.677	Curva de nivel
1799	5798	741141.362	9662981.616	2694.445	Curva de nivel
1800	5799	741176.316	9662964.444	2689.359	Curva de nivel
1801	5800	741112.794	9662995.982	2699.390	Curva de nivel
1802	5801	740929.769	9663139.245	2739.545	Curva de nivel
1803	5802	741099.156	9663363.546	2751.461	Curva de nivel
1804	5803	741114.776	9663383.707	2751.169	Curva de nivel
1805	5804	741087.036	9663013.606	2708.939	Curva de nivel
1806	5805	741082.638	9664043.676	2808.734	Curva de nivel
1807	5806	741129.988	9664130.984	2810.068	Curva de nivel
1808	5807	741156.702	9663984.489	2786.167	Curva de nivel
1809	5808	741218.211	9663884.139	2782.417	Curva de nivel
1810	5809	741226.595	9663638.277	2768.149	Curva de nivel
1811	5810	741292.991	9663782.089	2765.884	Curva de nivel
1812	5811	741190.782	9663898.643	2787.381	Curva de nivel
1813	5812	741621.726	9664283.006	2732.195	Curva de nivel
1814	5813	741675.122	9664347.313	2735.379	Curva de nivel
1815	5814	742240.237	9664677.463	2729.446	Curva de nivel

1816	5815	741231.110	9664219.654	2806.806	Curva de nivel
1817	5816	741414.095	9664382.928	2808.277	Curva de nivel
1818	5817	741463.746	9664331.386	2785.156	Curva de nivel
1819	5818	742234.483	9664669.057	2727.886	Curva de nivel
1820	5819	742186.204	9664910.379	2779.720	Curva de nivel
1821	5820	742222.580	9664859.275	2768.376	Curva de nivel
1822	5821	742244.762	9664839.903	2765.715	Curva de nivel
1823	5822	742282.646	9664805.929	2745.909	Curva de nivel
1824	5823	741481.607	9664448.471	2801.223	Curva de nivel
1825	5824	741636.472	9664478.727	2775.495	Curva de nivel
1826	5825	741641.386	9664415.550	2755.474	Curva de nivel
1827	5826	741646.825	9664502.407	2774.560	Curva de nivel
1828	5827	741704.953	9664386.670	2733.715	Curva de nivel
1829	5828	741737.193	9664623.696	2786.091	Curva de nivel
1830	5829	741762.684	9664502.206	2751.910	Curva de nivel
1831	5830	741767.160	9664514.740	2754.726	Curva de nivel
1832	5831	741770.190	9664503.154	2751.520	Curva de nivel
1833	5832	741785.946	9664516.510	2754.013	Curva de nivel
1834	5833	741795.796	9664554.476	2767.540	Curva de nivel
1835	5834	741813.640	9664519.349	2747.962	Curva de nivel
1836	5835	742088.353	9664749.267	2733.060	Curva de nivel
1837	5836	742110.853	9664770.719	2746.244	Curva de nivel
1838	5837	742132.886	9664753.665	2746.057	Curva de nivel
1839	5838	742141.497	9664837.696	2766.578	Curva de nivel
1840	5839	742163.679	9664706.847	2729.257	Curva de nivel
1841	5840	742166.562	9664736.132	2741.065	Curva de nivel
1842	5841	742209.690	9664799.478	2760.831	Curva de nivel
1843	5842	742268.958	9664732.964	2737.766	Curva de nivel
1844	5843	742276.637	9664764.016	2740.120	Curva de nivel
1845	5844	742333.723	9664740.019	2715.749	Curva de nivel
1846	5845	742335.603	9664751.054	2713.964	Curva de nivel
1847	5846	742376.489	9664743.501	2708.389	Curva de nivel
1848	5847	742376.510	9664725.942	2707.618	Curva de nivel
1849	5848	741848.378	9664681.429	2783.082	Curva de nivel
1850	5849	741921.803	9664517.928	2707.827	Curva de nivel
1851	5850	741942.055	9664576.514	2715.073	Curva de nivel
1852	5851	741954.469	9664553.447	2702.313	Curva de nivel
1853	5852	741976.396	9664651.294	2727.097	Curva de nivel
1854	5853	741982.015	9664608.082	2715.864	Curva de nivel
1855	5854	741990.150	9664586.476	2709.072	Curva de nivel
1856	5855	742003.140	9664633.208	2715.909	Curva de nivel
1857	5856	742003.445	9664507.323	2671.730	Curva de nivel
1858	5857	742030.810	9664532.775	2670.833	Curva de nivel
1859	5858	742240.286	9664696.753	2732.850	Curva de nivel
1860	5859	742300.198	9664661.810	2711.526	Curva de nivel
1861	5860	742306.219	9664686.289	2713.212	Curva de nivel
1862	5861	741852.432	9664686.106	2783.879	Curva de nivel
1863	5862	741909.144	9664538.621	2720.897	Curva de nivel
1864	5863	741962.664	9664469.978	2670.272	Curva de nivel
1865	5864	741993.447	9664498.714	2670.245	Curva de nivel
1866	5865	742023.130	9664529.001	2671.795	Curva de nivel
1867	5866	742257.306	9664709.400	2734.253	Curva de nivel

1868	5867	741684.461	9664611.614	2794.394	Curva de nivel
1869	5868	741705.571	9664507.781	2760.853	Curva de nivel
1870	5869	741693.476	9664529.322	2767.779	Curva de nivel
1871	5870	741926.324	9664413.127	2665.410	Curva de nivel
1872	5871	741944.226	9664441.387	2665.065	Curva de nivel
1873	5872	741979.981	9664484.856	2670.569	Curva de nivel
1874	5873	741956.516	9664463.079	2670.856	Curva de nivel
1875	5874	741945.844	9664455.378	2670.207	Curva de nivel
1876	5875	741931.057	9664418.549	2666.080	Curva de nivel
1877	5876	742021.298	9664840.261	2756.654	Curva de nivel
1878	5877	742008.582	9664832.744	2755.563	Curva de nivel
1879	5878	742104.188	9664864.151	2758.345	Curva de nivel
1880	5879	742137.801	9664910.651	2771.753	Curva de nivel
1881	5880	742147.729	9664954.976	2781.248	Curva de nivel
1882	5881	742163.468	9664970.720	2780.581	Curva de nivel
1883	5882	742177.025	9665022.736	2780.039	Curva de nivel
1884	5883	741458.098	9664416.546	2805.314	Curva de nivel
1885	5884	741736.759	9664413.339	2728.747	Curva de nivel
1886	5885	741748.241	9664426.169	2728.368	Curva de nivel
1887	5886	741668.392	9664508.602	2769.355	Curva de nivel
1888	5887	741940.393	9664775.508	2761.185	Curva de nivel
1889	5888	739802.029	9662681.758	2748.798	Curva de nivel
1890	5889	739746.062	9662621.776	2730.543	Curva de nivel
1891	5890	739609.628	9662531.368	2653.034	Curva de nivel
1892	5891	739731.092	9662528.460	2699.542	Curva de nivel
1893	5892	739949.494	9662387.645	2697.864	Curva de nivel
1894	5893	739887.650	9662451.881	2700.120	Curva de nivel
1895	5894	739826.328	9662597.730	2733.381	Curva de nivel
1896	5895	739703.058	9662508.166	2670.426	Curva de nivel
1897	5896	739730.781	9663014.648	2765.502	Curva de nivel
1898	5897	739771.641	9663016.024	2769.538	Curva de nivel
1899	5898	739789.027	9662999.206	2761.076	Curva de nivel
1900	5899	739738.898	9662981.011	2755.976	Curva de nivel
1901	5900	739751.287	9662948.044	2751.587	Curva de nivel
1902	5901	739758.410	9662909.588	2752.014	Curva de nivel
1903	5902	739679.375	9662896.234	2727.743	Curva de nivel
1904	5903	739732.194	9662833.436	2721.864	Curva de nivel
1905	5904	739827.661	9662892.999	2753.863	Curva de nivel
1906	5905	739825.248	9662935.881	2759.764	Curva de nivel
1907	5906	740005.943	9663210.272	2801.455	Curva de nivel
1908	5907	739999.545	9663195.284	2799.754	Curva de nivel
1909	5908	739982.954	9663165.508	2794.728	Curva de nivel
1910	5909	739944.676	9663197.033	2783.867	Curva de nivel
1911	5910	739938.323	9663166.615	2788.765	Curva de nivel
1912	5911	739912.976	9663123.989	2785.498	Curva de nivel
1913	5912	739872.177	9663084.352	2780.787	Curva de nivel
1914	5913	739910.834	9663088.934	2786.434	Curva de nivel
1915	5914	739826.463	9663036.431	2772.650	Curva de nivel
1916	5915	739868.206	9663042.354	2774.978	Curva de nivel
1917	5916	739903.768	9663049.109	2783.874	Curva de nivel
1918	5917	739873.914	9662534.074	2740.750	Curva de nivel
1919	5918	740112.188	9662979.312	2794.786	Curva de nivel

1920	5919	740111.710	9662971.146	2794.045	Curva de nivel
1921	5920	740102.482	9662999.441	2797.876	Curva de nivel
1922	5921	740098.674	9662935.661	2790.875	Curva de nivel
1923	5922	739601.178	9662485.398	2645.675	Curva de nivel
1924	5923	739634.916	9662473.395	2648.097	Curva de nivel
1925	5924	739671.185	9662457.357	2649.650	Curva de nivel
1926	5925	739874.986	9662676.156	2759.543	Curva de nivel
1927	5926	739880.011	9662643.407	2751.321	Curva de nivel
1928	5927	739990.264	9662416.955	2729.012	Curva de nivel
1929	5928	739868.263	9663124.327	2780.075	Curva de nivel
1930	5929	739836.236	9663080.113	2777.283	Curva de nivel
1931	5930	740135.992	9663386.926	2796.234	Curva de nivel
1932	5931	740151.416	9663410.086	2797.282	Curva de nivel
1933	5932	740432.416	9663526.343	2801.608	Curva de nivel
1934	5933	740442.651	9663536.619	2796.452	Curva de nivel
1935	5934	740411.853	9663547.438	2791.490	Curva de nivel
1936	5935	740444.760	9663556.410	2786.461	Curva de nivel
1937	5936	740454.134	9663583.561	2772.583	Curva de nivel
1938	5937	740479.758	9663565.627	2780.365	Curva de nivel
1939	5938	740449.511	9663609.955	2759.012	Curva de nivel
1940	5939	740574.461	9663556.918	2769.325	Curva de nivel
1941	5940	740597.537	9663586.517	2759.346	Curva de nivel
1942	5941	740637.436	9663596.651	2760.925	Curva de nivel
1943	5942	740640.871	9663562.137	2764.623	Curva de nivel
1944	5943	740631.005	9663623.098	2757.657	Curva de nivel
1945	5944	740658.125	9663606.848	2762.600	Curva de nivel
1946	5945	742184.182	9665013.221	2778.530	Curva de nivel
1947	5946	742199.898	9665002.280	2761.335	Curva de nivel
1948	5947	742219.613	9664982.052	2746.985	Curva de nivel
1949	5948	742239.543	9664986.209	2730.364	Curva de nivel
1950	5949	742248.360	9664966.116	2724.968	Curva de nivel
1951	5950	742271.668	9664987.087	2712.743	Curva de nivel
1952	5951	742307.331	9664993.717	2697.321	Curva de nivel
1953	5952	742303.335	9664970.239	2685.032	Curva de nivel
1954	5953	742297.421	9664925.444	2690.642	Curva de nivel
1955	5954	742213.523	9665037.217	2758.654	Curva de nivel
1956	5955	742251.024	9665016.210	2732.605	Curva de nivel
1957	5956	742300.662	9665028.270	2709.452	Curva de nivel
1958	5957	742348.777	9665022.283	2681.354	Curva de nivel
1959	5958	742231.857	9664865.772	2765.984	Curva de nivel
1960	5959	742278.962	9664826.562	2750.578	Curva de nivel
1961	5960	742306.393	9665050.583	2708.687	Curva de nivel
1962	5961	742394.058	9664815.555	2681.254	Curva de nivel
1963	5962	742394.151	9664803.059	2687.225	Curva de nivel
1964	5963	742406.352	9664778.411	2698.324	Curva de nivel
1965	5964	742416.506	9664750.128	2708.354	Curva de nivel
1966	5965	742419.275	9664762.661	2703.245	Curva de nivel
1967	5966	742400.780	9664718.190	2701.054	Curva de nivel
1968	5967	742018.451	9664627.293	2713.654	Curva de nivel
1969	5968	742088.393	9664637.222	2718.365	Curva de nivel
1970	5969	742121.520	9664625.258	2716.987	Curva de nivel
1971	5970	742114.629	9664605.575	2714.374	Curva de nivel

1972	5971	742104.500	9664597.102	2711.368	Curva de nivel
1973	5972	742059.751	9664596.705	2705.365	Curva de nivel
1974	5973	741992.079	9664840.680	2755.231	Curva de nivel
1975	5974	741998.487	9664847.563	2755.325	Curva de nivel
1976	5975	742028.303	9664879.010	2748.103	Curva de nivel
1977	5976	742058.918	9664910.333	2754.130	Curva de nivel
1978	5977	742104.100	9664947.868	2766.211	Curva de nivel
1979	5978	742152.577	9664984.830	2780.123	Curva de nivel
1980	5979	741218.374	9663946.830	2780.365	Curva de nivel
1981	5980	741182.048	9663975.482	2783.355	Curva de nivel
1982	5981	741250.579	9664078.590	2782.021	Curva de nivel
1983	5982	741228.898	9664018.842	2781.900	Curva de nivel
1984	5983	741204.852	9664024.861	2782.504	Curva de nivel
1985	5984	740071.232	9663248.271	2808.694	Curva de nivel
1986	5985	740101.958	9663322.413	2803.663	Curva de nivel
1987	5986	740099.523	9663289.990	2808.618	Curva de nivel
1988	5987	740039.481	9663307.635	2800.605	Curva de nivel
1989	5988	740147.358	9663355.298	2802.373	Curva de nivel
1990	5989	740157.898	9663304.083	2811.601	Curva de nivel
1991	5990	740083.252	9663370.120	2796.285	Curva de nivel
1992	5991	740331.942	9663472.934	2792.564	Curva de nivel
1993	5992	740369.937	9663502.964	2796.810	Curva de nivel
1994	5993	740298.757	9663454.760	2787.302	Curva de nivel
1995	5994	740428.035	9663576.556	2776.392	Curva de nivel
1996	5995	740342.726	9663496.742	2793.641	Curva de nivel
1997	5996	741077.047	9663322.453	2751.549	Curva de nivel
1998	5997	741131.085	9663286.866	2737.451	Curva de nivel
1999	5998	741189.668	9663274.612	2718.749	Curva de nivel
2000	5999	741210.130	9663226.976	2714.497	Curva de nivel
2001	6000	741252.610	9663254.539	2700.388	Curva de nivel
2002	6001	741255.098	9663180.879	2701.148	Curva de nivel
2003	6002	741271.274	9663221.302	2696.699	Curva de nivel
2004	6003	741092.690	9663447.201	2760.544	Curva de nivel
2005	6004	741058.749	9663739.723	2795.321	Curva de nivel
2006	6005	741067.850	9663684.474	2789.433	Curva de nivel
2007	6006	741058.039	9663650.172	2786.363	Curva de nivel
2008	6007	741125.624	9663688.542	2783.587	Curva de nivel
2009	6008	741097.798	9663622.099	2778.384	Curva de nivel
2010	6009	741169.244	9663646.755	2774.554	Curva de nivel
2011	6010	741096.803	9663829.024	2796.366	Curva de nivel
2012	6011	741145.278	9663882.674	2793.424	Curva de nivel
2013	6012	741162.580	9663785.940	2784.447	Curva de nivel
2014	6013	741211.818	9663836.700	2780.518	Curva de nivel
2015	6014	741219.774	9663727.664	2773.517	Curva de nivel
2016	6015	741251.025	9663779.555	2771.671	Curva de nivel
2017	6016	741097.574	9663995.863	2802.456	Curva de nivel
2018	6017	741132.081	9663976.891	2792.448	Curva de nivel
2019	6018	741528.189	9664455.076	2794.683	Curva de nivel
2020	6019	741561.668	9664479.123	2792.290	Curva de nivel
2021	6020	741551.851	9664426.594	2783.503	Curva de nivel
2022	6021	741588.300	9664455.538	2779.288	Curva de nivel
2023	6022	741584.697	9664399.161	2769.703	Curva de nivel

2024	6023	741620.359	9664360.035	2751.519	Curva de nivel
2025	6024	741646.975	9664448.127	2762.509	Curva de nivel
2026	6025	741667.808	9664472.744	2760.509	Curva de nivel
2027	6026	741679.764	9664428.950	2748.796	Curva de nivel
2028	6027	741698.607	9664448.228	2745.921	Curva de nivel
2029	6028	741709.044	9664412.821	2736.713	Curva de nivel
2030	6029	740041.075	9662312.726	2713.265	Curva de nivel
2031	6030	740079.443	9662339.766	2711.355	Curva de nivel
2032	6031	740111.973	9662360.916	2708.032	Curva de nivel
2033	6032	740170.085	9662395.349	2701.698	Curva de nivel
2034	6033	741962.242	9664696.956	2741.627	Curva de nivel
2035	6034	741983.812	9664676.599	2730.320	Curva de nivel
2036	6035	742005.872	9664713.567	2731.389	Curva de nivel
2037	6036	742036.035	9664750.889	2730.265	Curva de nivel
2038	6037	742017.355	9664730.117	2730.984	Curva de nivel
2039	6038	742039.859	9664739.701	2730.660	Curva de nivel
2040	6039	742327.768	9664796.945	2713.402	Curva de nivel
2041	6040	742361.522	9664801.998	2694.650	Curva de nivel
2042	6041	742305.552	9664808.898	2728.769	Curva de nivel
2043	6042	742339.624	9664811.428	2704.508	Curva de nivel
2044	6043	742371.171	9664814.376	2688.001	Curva de nivel
2045	6044	742340.965	9664783.954	2707.609	Curva de nivel
2046	6045	742372.748	9664781.408	2697.795	Curva de nivel
2047	6046	742391.117	9664764.843	2701.801	Curva de nivel
2048	6047	742337.885	9664716.829	2712.633	Curva de nivel
2049	6048	742339.970	9664696.776	2708.774	Curva de nivel
2050	6049	742205.053	9664959.184	2758.443	Curva de nivel
2051	6050	742190.304	9664977.767	2764.695	Curva de nivel
2052	6051	742205.765	9664933.724	2763.072	Curva de nivel
2053	6052	742251.277	9664932.278	2728.100	Curva de nivel
2054	6053	742222.150	9664901.364	2757.543	Curva de nivel
2055	6054	742261.814	9664905.356	2724.280	Curva de nivel
2056	6055	742312.510	9664901.813	2692.001	Curva de nivel
2057	6056	742274.141	9664884.670	2726.634	Curva de nivel
2058	6057	742266.867	9664858.749	2744.099	Curva de nivel
2059	6058	742303.631	9664872.599	2711.986	Curva de nivel
2060	6059	742311.935	9664840.931	2721.730	Curva de nivel
2061	6060	742337.755	9664859.984	2695.379	Curva de nivel
2062	6061	742338.696	9664838.399	2704.378	Curva de nivel
2063	6062	742288.268	9664951.709	2696.493	Curva de nivel
2064	6063	742085.669	9664722.974	2729.548	Curva de nivel
2065	6064	742074.291	9664684.440	2724.225	Curva de nivel
2066	6065	742119.865	9664690.506	2726.696	Curva de nivel
2067	6066	742038.946	9664662.551	2721.861	Curva de nivel
2068	6067	741897.630	9664665.339	2762.878	Curva de nivel
2069	6068	741913.371	9664676.844	2759.035	Curva de nivel
2070	6069	741948.563	9664674.194	2743.555	Curva de nivel
2071	6070	741923.011	9664657.636	2750.930	Curva de nivel
2072	6071	741947.976	9664645.328	2738.674	Curva de nivel
2073	6072	741970.318	9664636.029	2724.486	Curva de nivel
2074	6073	741990.846	9664623.889	2717.078	Curva de nivel
2075	6074	742007.780	9664604.501	2710.697	Curva de nivel

2076	6075	742061.946	9664622.994	2712.673	Curva de nivel
2077	6076	742018.470	9664585.192	2703.866	Curva de nivel
2078	6077	742029.400	9664569.978	2692.623	Curva de nivel
2079	6078	742034.235	9664557.343	2684.458	Curva de nivel
2080	6079	741886.041	9664637.866	2764.580	Curva de nivel
2081	6080	741893.063	9664650.387	2763.049	Curva de nivel
2082	6081	741901.053	9664629.644	2756.796	Curva de nivel
2083	6082	741914.014	9664639.540	2752.668	Curva de nivel
2084	6083	741917.591	9664617.437	2743.540	Curva de nivel
2085	6084	741931.363	9664626.706	2740.028	Curva de nivel
2086	6085	741936.219	9664600.819	2727.496	Curva de nivel
2087	6086	741952.061	9664618.563	2726.458	Curva de nivel
2088	6087	741963.031	9664598.956	2716.886	Curva de nivel
2089	6088	741961.956	9664573.013	2709.256	Curva de nivel
2090	6089	741979.903	9664585.716	2710.668	Curva de nivel
2091	6090	741971.594	9664556.533	2699.243	Curva de nivel
2092	6091	741997.964	9664558.440	2693.109	Curva de nivel
2093	6092	741986.839	9664530.831	2684.518	Curva de nivel
2094	6093	742007.554	9664538.525	2680.686	Curva de nivel
2095	6094	742098.468	9664666.574	2722.691	Curva de nivel
2096	6095	741889.830	9664611.726	2757.916	Curva de nivel
2097	6096	741882.636	9664592.499	2755.421	Curva de nivel
2098	6097	741901.718	9664604.522	2748.377	Curva de nivel
2099	6098	741895.769	9664579.492	2743.114	Curva de nivel
2100	6099	741910.755	9664596.314	2740.169	Curva de nivel
2101	6100	741912.911	9664563.565	2727.460	Curva de nivel
2102	6101	741930.506	9664573.931	2721.051	Curva de nivel
2103	6102	741924.653	9664546.924	2715.451	Curva de nivel
2104	6103	741942.868	9664557.986	2709.426	Curva de nivel
2105	6104	741936.574	9664528.950	2704.259	Curva de nivel
2106	6105	741957.222	9664536.728	2697.644	Curva de nivel
2107	6106	741947.594	9664507.280	2693.846	Curva de nivel
2108	6107	741969.713	9664518.846	2688.075	Curva de nivel
2109	6108	741960.470	9664491.049	2682.385	Curva de nivel
2110	6109	741982.177	9664503.249	2678.178	Curva de nivel
2111	6110	741844.539	9664614.352	2773.804	Curva de nivel
2112	6111	741855.376	9664603.622	2769.848	Curva de nivel
2113	6112	741867.641	9664586.736	2759.928	Curva de nivel
2114	6113	741873.725	9664572.116	2752.613	Curva de nivel
2115	6114	741887.499	9664554.300	2738.450	Curva de nivel
2116	6115	741907.220	9664526.141	2718.271	Curva de nivel
2117	6116	741923.647	9664500.640	2700.094	Curva de nivel
2118	6117	741939.239	9664485.163	2685.458	Curva de nivel
2119	6118	741812.904	9664659.869	2785.532	Curva de nivel
2120	6119	741796.198	9664654.066	2784.482	Curva de nivel
2121	6120	741779.267	9664642.624	2784.571	Curva de nivel
2122	6121	741756.621	9664630.861	2786.440	Curva de nivel
2123	6122	741835.752	9664599.104	2770.588	Curva de nivel
2124	6123	741847.194	9664584.542	2766.817	Curva de nivel
2125	6124	741859.716	9664566.165	2757.292	Curva de nivel
2126	6125	741871.952	9664550.369	2745.519	Curva de nivel
2127	6126	741884.706	9664532.390	2732.539	Curva de nivel

2128	6127	741894.874	9664518.144	2718.739	Curva de nivel
2129	6128	741907.438	9664500.701	2706.109	Curva de nivel
2130	6129	741916.502	9664490.618	2698.876	Curva de nivel
2131	6130	741925.777	9664475.301	2688.579	Curva de nivel
2132	6131	741937.002	9664458.928	2673.370	Curva de nivel
2133	6132	741842.052	9664559.961	2762.603	Curva de nivel
2134	6133	741831.466	9664573.533	2765.539	Curva de nivel
2135	6134	741858.904	9664539.918	2749.016	Curva de nivel
2136	6135	741869.433	9664524.041	2733.028	Curva de nivel
2137	6136	741876.840	9664512.836	2722.606	Curva de nivel
2138	6137	741889.073	9664497.417	2711.633	Curva de nivel
2139	6138	741902.790	9664478.597	2699.317	Curva de nivel
2140	6139	741916.676	9664461.659	2687.662	Curva de nivel
2141	6140	741927.743	9664445.342	2676.934	Curva de nivel
2142	6141	741949.639	9664472.233	2676.782	Curva de nivel
2143	6142	741476.642	9664432.878	2801.430	Curva de nivel
2144	6143	741467.688	9664403.852	2801.737	Curva de nivel
2145	6144	741496.484	9664418.078	2795.459	Curva de nivel
2146	6145	741486.592	9664391.059	2795.605	Curva de nivel
2147	6146	741514.229	9664404.235	2790.333	Curva de nivel
2148	6147	741511.310	9664373.970	2787.374	Curva de nivel
2149	6148	741526.921	9664389.514	2785.246	Curva de nivel
2150	6149	741529.339	9664359.077	2780.236	Curva de nivel
2151	6150	741542.458	9664374.630	2778.579	Curva de nivel
2152	6151	741543.642	9664348.832	2774.424	Curva de nivel
2153	6152	741558.904	9664360.540	2771.551	Curva de nivel
2154	6153	741558.575	9664333.622	2767.190	Curva de nivel
2155	6154	741575.835	9664343.577	2763.245	Curva de nivel
2156	6155	741565.984	9664308.214	2759.315	Curva de nivel
2157	6156	741584.843	9664325.139	2756.233	Curva de nivel
2158	6157	741585.009	9664296.137	2749.369	Curva de nivel
2159	6158	741598.180	9664311.191	2747.899	Curva de nivel
2160	6159	741595.760	9664279.361	2739.421	Curva de nivel
2161	6160	741612.627	9664286.166	2736.427	Curva de nivel
2162	6161	741609.589	9664262.469	2729.558	Curva de nivel
2163	6162	741625.514	9664267.279	2725.949	Curva de nivel
2164	6163	741619.334	9664247.063	2721.489	Curva de nivel
2165	6164	741637.384	9664249.681	2716.767	Curva de nivel
2166	6165	741634.722	9664229.235	2710.810	Curva de nivel
2167	6166	741649.202	9664236.795	2709.672	Curva de nivel
2168	6167	741769.535	9664485.745	2745.349	Curva de nivel
2169	6168	741806.183	9664499.379	2741.531	Curva de nivel
2170	6169	741841.100	9664511.580	2734.829	Curva de nivel
2171	6170	741762.146	9664464.437	2739.227	Curva de nivel
2172	6171	741805.115	9664476.824	2731.763	Curva de nivel
2173	6172	741856.089	9664489.452	2720.087	Curva de nivel
2174	6173	741788.799	9664443.956	2722.553	Curva de nivel
2175	6174	741830.771	9664461.145	2715.989	Curva de nivel
2176	6175	741655.615	9664296.628	2725.693	Curva de nivel
2177	6176	741672.978	9664273.568	2713.985	Curva de nivel
2178	6177	741689.379	9664247.810	2699.772	Curva de nivel
2179	6178	741682.138	9664323.361	2725.008	Curva de nivel

2180	6179	741699.224	9664299.057	2710.490	Curva de nivel
2181	6180	741716.972	9664275.696	2698.107	Curva de nivel
2182	6181	741711.119	9664356.438	2722.440	Curva de nivel
2183	6182	741740.190	9664333.394	2705.969	Curva de nivel
2184	6183	741762.533	9664310.308	2692.264	Curva de nivel
2185	6184	741741.163	9664384.987	2719.605	Curva de nivel
2186	6185	741773.558	9664364.978	2703.377	Curva de nivel
2187	6186	741802.382	9664326.072	2683.227	Curva de nivel
2188	6187	741780.010	9664415.457	2714.879	Curva de nivel
2189	6188	741810.617	9664395.896	2699.372	Curva de nivel
2190	6189	741836.813	9664361.975	2681.449	Curva de nivel
2191	6190	741826.687	9664432.269	2705.389	Curva de nivel
2192	6191	741855.565	9664408.476	2687.772	Curva de nivel
2193	6192	741874.423	9664385.411	2675.236	Curva de nivel
2194	6193	741864.759	9664457.771	2703.285	Curva de nivel
2195	6194	741888.667	9664430.906	2684.752	Curva de nivel
2196	6195	741903.280	9664410.030	2672.264	Curva de nivel
2197	6196	741576.467	9664503.991	2794.535	Curva de nivel
2198	6197	741600.258	9664487.460	2785.435	Curva de nivel
2199	6198	741622.321	9664465.874	2774.549	Curva de nivel
2200	6199	741453.219	9664302.592	2782.234	Curva de nivel
2201	6200	741470.833	9664280.767	2773.141	Curva de nivel
2202	6201	741487.882	9664258.791	2765.289	Curva de nivel
2203	6202	741522.272	9664258.596	2755.088	Curva de nivel
2204	6203	741551.646	9664279.399	2753.714	Curva de nivel
2205	6204	741569.534	9664263.993	2742.494	Curva de nivel
2206	6205	741547.342	9664241.853	2741.708	Curva de nivel
2207	6206	741590.020	9664243.019	2729.128	Curva de nivel
2208	6207	741566.723	9664223.058	2729.559	Curva de nivel
2209	6208	741611.377	9664222.877	2715.901	Curva de nivel
2210	6209	741588.736	9664205.826	2717.294	Curva de nivel
2211	6210	741634.922	9664203.498	2702.235	Curva de nivel
2212	6211	741607.245	9664185.826	2705.242	Curva de nivel
2213	6212	741421.857	9664281.966	2784.553	Curva de nivel
2214	6213	741440.498	9664262.723	2776.216	Curva de nivel
2215	6214	741465.366	9664244.508	2767.518	Curva de nivel
2216	6215	741506.100	9664227.554	2749.781	Curva de nivel
2217	6216	741530.038	9664202.057	2734.310	Curva de nivel
2218	6217	741561.232	9664182.928	2718.598	Curva de nivel
2219	6218	741596.280	9664164.633	2706.283	Curva de nivel
2220	6219	741391.258	9664232.729	2782.748	Curva de nivel
2221	6220	741429.699	9664204.801	2766.296	Curva de nivel
2222	6221	741468.072	9664175.952	2745.291	Curva de nivel
2223	6222	741514.273	9664149.258	2724.364	Curva de nivel
2224	6223	741552.565	9664108.393	2714.857	Curva de nivel
2225	6224	741349.308	9664196.236	2784.784	Curva de nivel
2226	6225	741390.368	9664168.823	2767.141	Curva de nivel
2227	6226	741433.385	9664141.050	2745.035	Curva de nivel
2228	6227	741480.636	9664101.977	2730.870	Curva de nivel
2229	6228	741309.082	9664164.061	2787.249	Curva de nivel
2230	6229	741342.614	9664138.371	2772.342	Curva de nivel
2231	6230	741391.393	9664098.561	2750.839	Curva de nivel

2232	6231	741444.094	9664057.619	2738.089	Curva de nivel
2233	6232	741482.204	9664024.128	2728.782	Curva de nivel
2234	6233	741217.664	9664184.402	2804.804	Curva de nivel
2235	6234	741233.489	9664163.693	2799.624	Curva de nivel
2236	6235	741248.048	9664143.774	2794.332	Curva de nivel
2237	6236	741184.743	9664166.727	2805.055	Curva de nivel
2238	6237	741201.683	9664146.482	2799.333	Curva de nivel
2239	6238	741224.803	9664128.362	2793.081	Curva de nivel
2240	6239	741162.751	9664136.670	2803.709	Curva de nivel
2241	6240	741185.941	9664121.972	2796.139	Curva de nivel
2242	6241	741205.612	9664100.564	2788.670	Curva de nivel
2243	6242	741281.923	9664115.941	2782.630	Curva de nivel
2244	6243	741329.463	9664078.719	2763.592	Curva de nivel
2245	6244	741373.188	9664038.566	2752.195	Curva de nivel
2246	6245	741411.293	9663991.232	2742.653	Curva de nivel
2247	6246	741285.698	9664012.186	2769.450	Curva de nivel
2248	6247	741331.006	9663980.915	2758.389	Curva de nivel
2249	6248	741383.727	9663950.056	2748.062	Curva de nivel
2250	6249	741278.696	9663947.175	2768.581	Curva de nivel
2251	6250	741340.153	9663903.243	2756.601	Curva de nivel
2252	6251	741184.608	9663931.134	2786.135	Curva de nivel
2253	6252	741300.065	9663848.647	2764.464	Curva de nivel
2254	6253	741270.898	9663893.980	2770.653	Curva de nivel
2255	6254	741190.732	9664028.712	2783.005	Curva de nivel
2256	6255	741222.341	9664055.361	2782.654	Curva de nivel
2257	6256	741203.614	9663996.550	2782.478	Curva de nivel
2258	6257	740981.323	9664206.856	2792.186	Curva de nivel
2259	6258	741006.892	9664202.296	2802.498	Curva de nivel
2260	6259	741030.788	9664191.975	2808.307	Curva de nivel
2261	6260	741061.888	9664178.450	2811.369	Curva de nivel
2262	6261	740935.016	9664140.666	2774.392	Curva de nivel
2263	6262	740938.701	9664112.602	2772.228	Curva de nivel
2264	6263	740918.710	9664090.931	2765.810	Curva de nivel
2265	6264	740943.008	9664068.455	2773.104	Curva de nivel
2266	6265	740900.710	9664063.141	2759.167	Curva de nivel
2267	6266	740929.343	9664046.050	2769.916	Curva de nivel
2268	6267	740890.857	9664038.325	2756.041	Curva de nivel
2269	6268	740922.738	9664029.081	2769.538	Curva de nivel
2270	6269	740863.702	9663888.115	2754.119	Curva de nivel
2271	6270	740917.830	9663870.634	2772.784	Curva de nivel
2272	6271	740980.432	9663842.554	2788.641	Curva de nivel
2273	6272	741018.460	9663815.587	2797.380	Curva de nivel
2274	6273	740873.250	9663933.422	2755.805	Curva de nivel
2275	6274	740928.858	9663917.243	2776.033	Curva de nivel
2276	6275	740988.716	9663893.317	2791.008	Curva de nivel
2277	6276	741035.745	9663866.459	2800.490	Curva de nivel
2278	6277	740884.860	9663979.297	2758.113	Curva de nivel
2279	6278	740936.257	9663962.729	2778.138	Curva de nivel
2280	6279	740998.085	9663943.021	2793.588	Curva de nivel
2281	6280	741054.708	9663919.864	2804.908	Curva de nivel
2282	6281	740727.544	9663764.282	2754.238	Curva de nivel
2283	6282	740755.076	9663776.648	2749.683	Curva de nivel

ANEXO 3:
CALCULOS HIDRAULICOS

TUBERIA DE PVC E/C Y U/Z

DIAMETRO	PRESION NOMINAL	CODIGO	DIAMETRO INTERNO
mm	Mpa		mm
20	1.25	20X1,25	17.6
	1.60	20X1,6	17.4
	2.00	20X2	17
25	1.00	25X1	22.6
	1.25	25X1,25	22.4
	1.60	25X1,6	22
32	0.80	32X0,8	29.6
	1.00	32X1	29.4
	1.25	32X1,25	29
40	0.63	40X0,63	37.6
	0.80	40X0,8	37.4
	1.00	40X1	37
	1.25	40X1,25	36.2
50	0.63	50X0,63	47.4
	0.80	50X0,8	47
	1.00	50X1	46.2
	1.25	50X1,25	45.2
63	0.63	63X0,63	60
	0.80	63X0,8	59
	1.00	63X1	58.2
	1.25	63X1,25	57
75	0.50	75X0,5	72
	0.63	75X0,63	71.4
	0.80	75X0,8	70.4
	1.00	75X1	69.2
90	0.50	90X0,5	86.4
	0.63	90X0,63	85.6
	0.80	90X0,8	84.4
	1.00	90X1	83
	1.25	90X1,25	81.4
110	0.50	110X0,5	105.6
	0.63	110X0,63	104.6
	0.80	110X0,8	103.2
	1.00	110X1	101.6
	1.25	110X1,25	99.6
125	0.50	125X0,5	120
	0.63	125X0,63	118.8
	0.80	125X0,8	117.2
	1.00	125X1	115.4
	1.25	125X1,25	113
140	0.50	140X0,5	134.6
	0.63	140X0,63	133.2
	0.80	140X0,8	131.4
	1.00	140X1	129.2
	1.25	140X1,25	126.6
160	0.50	160X0,5	153.6
	0.63	160X0,63	152.2
	0.80	160X0,8	150

	1.00	160X1	147.6
	1.25	160X1,25	144.8
200	0.50	200X0,5	192.2
	0.63	200X0,63	190.2
	0.80	200X0,8	187.6
	1.00	200X1	184.6
	1.25	200X1,25	181
225	0.50	225X0,5	216.2
	0.63	225X0,63	214
	0.80	225X0,8	211
	1.00	225X1	207.6
	1.25	225X1,25	203.6
250	0.50	250X0,5	240.2
	0.63	250X0,63	237.8
	0.80	250X0,8	234.4
	1.00	250X1	230.8
	1.25	250X1,25	226.2
315	0.50	315X0,5	302.6
	0.63	315X0,63	299.6
	0.80	315X0,8	295.4
	1.00	315X1	290.8
	1.25	315X1,25	285
355	0.50	355X0,5	341
	0.63	355X0,63	337.6
	0.80	355X0,8	333
	1.00	355X1	327.6
	1.25	355X1,25	321.2
400	0.50	400X0,5	384.2
	0.63	400X0,63	380.4
	0.80	400X0,8	375.2
	1.00	400X1	369.2
	1.25	400X1,25	362
500	0.50	500X0,5	384.2
	0.63	500X0,63	474
	0.80	500X0,8	467.2
	1.00	500X1	459.4
	1.25	500X1,25	449.8
630	0.63	630X0,63	597.2
	0.80	630X0,8	588.8
	1.00	630X1	579

TUBERIA DE POLIETILENO PARA USO AGRICOLA

DIAMETRO	PRESION NOMINAL	CODIGO	DIAMETRO INTERNO
mm	Mpa		mm
16	0.20	16X0.20	14.00
	0.32	16X0.32	13.80
	0.40	16X0.40	13.60
17.70	0.32	17.70X0.32	15.50
17.90	0.40	17.90X0.40	15.50
20	0.32	20X0.32	17.40
	0.40	20X0.40	17.00
25	0.32	25X0.32	22.00
	0.40	25X0.40	21.20
32	0.40	32X0.40	27.20
	0.63	32X0.63	24.80
40	0.40	40X0.40	34.00
	0.63	40X0.63	31.00
50	0.40	50X0.40	42.60
	0.63	50X0.63	38.80
63	0.40	63X0.40	53.60
	0.63	63X0.63	49.00

VALORES DE F PARA SALIDAS CONSTANTES

NUMERO DE SALIDAS	HAZZEN WILLIAMS
1	1.000
2	0.639
3	0.535
4	0.486
5	0.457
6	0.435
7	0.425
8	0.415
9	0.409
10	0.402
11	0.397
12	0.364
13	0.391
14	0.387
15	0.384
16	0.382
17	0.380
18	0.379
19	0.377
20	0.376
22	0.374
24	0.372
26	0.370
28	0.369
30	0.368
35	0.365
40	0.364
50	0.361
100	0.356
MAS DE 100	0.351

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	10.96	lit/seg
	0.01096	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	24.88	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Diametro. Nominal	Diametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2810.284	1.000	2809.284						15.000						Carga estatica por equipo bombeo
0+007.40	2810.900	1.000	2809.900	7.43	110X0,63	104.60	0.009	1.28	14.384	0.141	0.103	0.103	14.281	0.1401	Entrega Lote 45
0+020.00	2810.244	1.000	2809.244	12.62	110X0,63	104.60	0.009	1.28	15.040	0.148	0.176	0.279	14.761	0.1448	
0+024.64	2810.120	1.000	2809.120	4.64	110X0,63	104.60	0.009	1.28	15.164	0.149	0.065	0.344	14.820	0.1454	Entrega Lote 46
0+040.00	2809.980	1.000	2808.980	15.36	110X0,63	104.60	0.009	1.28	15.304	0.150	0.214	0.558	14.746	0.1447	
0+043.85	2809.990	1.000	2808.990	3.85	110X0,63	104.60	0.009	1.28	15.294	0.150	0.054	0.611	14.683	0.1440	Entrega Lote 44
TANQUE ROMPE PRESION															
0+060.00	2809.890	1.000	2808.890		110X0,63	104.60	0.009	1.28	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	
0+080.00	2809.207	1.000	2808.207	20.01	110X0,63	104.60	0.009	1.28	0.683	0.007	0.279	0.279	0.404	0.0040	
0+100.00	2808.700	1.000	2807.700	20.01	110X0,63	104.60	0.009	1.28	1.190	0.012	0.279	0.557	0.633	0.0062	
0+120.00	2808.380	1.000	2807.380	20.00	110X0,63	104.60	0.009	1.28	1.510	0.015	0.279	0.836	0.674	0.0066	
0+140.00	2808.487	1.000	2807.487	20.00	110X0,63	104.60	0.009	1.28	1.403	0.014	0.279	1.114	0.289	0.0028	
0+160.00	2808.193	1.000	2807.193	20.00	110X0,63	104.60	0.009	1.28	1.697	0.017	0.279	1.393	0.304	0.0030	
0+180.00	2807.937	1.000	2806.937	20.00	110X0,63	104.60	0.009	1.28	1.953	0.019	0.279	1.671	0.282	0.0028	
0+200.00	2807.252	1.000	2806.252	20.01	110X0,63	104.60	0.009	1.28	2.638	0.026	0.279	1.950	0.688	0.0068	
0+220.00	2806.948	1.000	2805.948	20.00	110X0,63	104.60	0.009	1.28	2.942	0.029	0.279	2.228	0.714	0.0070	
0+240.00	2806.691	1.000	2805.691	20.00	110X0,63	104.60	0.009	1.28	3.199	0.031	0.279	2.507	0.692	0.0068	
0+260.00	2806.550	1.000	2805.550	20.00	110X0,63	104.60	0.009	1.28	3.340	0.033	0.279	2.785	0.555	0.0054	
0+280.00	2806.097	1.000	2805.097	20.01	110X0,63	104.60	0.009	1.28	3.793	0.037	0.279	3.064	0.729	0.0072	
0+300.00	2805.173	1.000	2804.173	20.02	110X0,63	104.60	0.009	1.28	4.717	0.046	0.279	3.343	1.374	0.0135	
0+320.00	2804.181	1.000	2803.181	20.02	110X0,63	104.60	0.009	1.28	5.709	0.056	0.279	3.622	2.087	0.0205	
0+340.00	2803.159	1.000	2802.159	20.03	110X0,63	104.60	0.009	1.28	6.731	0.066	0.000	3.622	3.109	0.0305	
0+360.00	2802.405	1.000	2801.405	20.01	110X0,63	104.60	0.009	1.28	7.485	0.073	0.279	3.900	3.585	0.0352	
0+380.00	2801.665	1.000	2800.665	20.01	110X0,63	104.60	0.009	1.28	8.225	0.081	0.279	4.179	4.046	0.0397	
0+396.67	2799.880	1.000	2798.880	16.77	110X0,63	104.60	0.009	1.28	10.010	0.098	0.234	4.412	5.598	0.0549	Entrega Lote 43
0+400.00	2799.620	1.000	2798.620	3.34	110X0,63	104.60	0.009	1.28	10.270	0.101	0.047	4.459	5.811	0.0570	
0+420.00	2800.056	1.000	2799.056	20.00	110X0,63	104.60	0.009	1.28	9.834	0.096	0.279	4.737	5.097	0.0500	
0+440.00	2799.502	1.000	2798.502	20.01	110X0,63	104.60	0.009	1.28	10.388	0.102	0.279	5.016	5.372	0.0527	
0+460.00	2798.825	1.000	2797.825	20.01	110X0,63	104.60	0.009	1.28	11.065	0.109	0.279	5.295	5.770	0.0566	
0+480.00	2798.034	1.000	2797.034	20.02	110X0,63	104.60	0.009	1.28	11.856	0.116	0.279	5.573	6.283	0.0616	
0+481.77	2797.980	1.000	2796.980	1.77	110X0,63	104.60	0.009	1.28	11.910	0.117	0.025	5.598	6.312	0.0619	Entrega Lote 42
0+500.00	2796.691	1.000	2795.691	18.28	110X0,63	104.60	0.009	1.28	13.199	0.129	0.255	5.853	7.346	0.0721	
0+520.00	2795.038	1.000	2794.038	20.07	110X0,63	104.60	0.009	1.28	14.852	0.146	0.279	6.132	8.720	0.0855	

0+540.00	2793.616	1.000	2792.616	20.05	110X0,63	104.60	0.009	1.28	16.274	0.160	0.279	6.411	9.863	0.0968	
0+560.00	2790.947	1.000	2789.947	20.18	110X0,63	104.60	0.009	1.28	18.943	0.186	0.281	6.692	12.251	0.1202	
0+574.13	2789.670	1.000	2788.670	14.19	110X0,63	104.60	0.009	1.28	20.220	0.198	0.198	6.890	13.330	0.1308	Entrega Lote 40
0+580.00	2789.479	1.000	2788.479	5.87	110X0,63	104.60	0.009	1.28	20.411	0.200	0.082	6.972	13.439	0.1318	
0+600.00	2787.737	1.000	2786.737	20.08	110X0,63	104.60	0.009	1.28	22.153	0.217	0.280	7.251	14.902	0.1462	
0+620.00	2786.275	1.000	2785.275	20.05	110X0,63	104.60	0.009	1.28	23.615	0.232	0.279	7.531	16.084	0.1578	
0+638.97	2784.790	1.000	2783.790	19.03	110X0,63	104.60	0.009	1.28	25.100	0.246	0.265	7.796	17.304	0.1698	Entrega Lote 41
0+640.00	2784.751	1.000	2783.751	1.03	110X0,63	104.60	0.009	1.28	25.139	0.247	0.014	7.810	17.329	0.1700	
0+660.00	2783.187	1.000	2782.187	20.06	110X0,63	104.60	0.009	1.28	26.703	0.262	0.279	8.089	18.614	0.1826	
0+672.71	2782.200	1.000	2781.200	12.75	110X0,63	104.60	0.009	1.28	27.690	0.272	0.178	8.267	19.423	0.1905	Entrega Lote 39
0+680.00	2781.615	1.000	2780.615	7.31	110X0,63	104.60	0.009	1.28	28.275	0.277	0.102	8.369	19.906	0.1953	
0+681.42	2781.500	1.000	2780.500	1.42	110X0,63	104.60	0.009	1.28	28.390	0.279	0.020	8.388	20.002	0.1962	Derivacion tramo 3
0+694.80	2780.360	1.000	2779.360	13.43	110X0,63	104.60	0.009	1.28	29.530	0.290	0.187	8.575	20.955	0.2056	Entrega Lote 38
0+700.00	2779.858	1.000	2778.858	5.22	110X0,63	104.60	0.009	1.28	30.032	0.295	0.073	8.648	21.384	0.2098	
0+720.00	2777.859	1.000	2776.859	20.10	110X0,63	104.60	0.009	1.28	32.031	0.314	0.280	8.928	23.103	0.2266	
0+740.00	2775.638	1.000	2774.638	20.12	110X0,63	104.60	0.009	1.28	34.252	0.336	0.280	9.208	25.044	0.2457	
0+743.17	2775.500	1.000	2774.500	3.17	110X0,63	104.60	0.009	1.28	34.390	0.337	0.044	9.252	25.138	0.2466	Entrega Lote 36
0+760.00	2774.458	1.000	2773.458	16.86	110X0,63	104.60	0.009	1.28	35.432	0.348	0.235	9.487	25.945	0.2545	
0+770.29	2773.627	1.000	2772.627	10.32	110X0,63	104.60	0.009	1.28	36.263	0.356	0.144	9.631	26.632	0.2613	

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	7.35	lit/seg
	0.00735	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	24.88	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Diámetro. Nominal	Diámetro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2810.284	1.000	2809.284						15.000						Carga estatica por equipo bombeo
0+020.00	2809.598	1.000	2808.598	20.01	110X0,63	104.60	0.009	0.86	15.686	0.154	0.133	0.133	15.553	0.1526	
0+040.00	2809.062	1.000	2808.062	20.01	110X0,63	104.60	0.009	0.86	16.222	0.159	0.133	0.266	15.956	0.1565	
0+060.00	2808.285	1.000	2807.285	20.02	110X0,63	104.60	0.009	0.86	16.999	0.167	0.133	0.399	16.600	0.1628	
0+080.00	2807.609	1.000	2806.609	20.01	110X0,63	104.60	0.009	0.86	17.675	0.173	0.133	0.532	17.143	0.1682	
0+100.00	2807.473	1.000	2806.473	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	17.811	0.175	0.133	0.665	17.146	0.1682	
0+120.00	2806.976	1.000	2805.976	20.01	110X0,63	104.60	0.009	0.86	18.308	0.180	0.133	0.798	17.510	0.1718	
0+137.01	2805.580	1.000	2804.580	17.07	110X0,63	104.60	0.009	0.86	19.704	0.193	0.113	0.911	18.793	0.1844	Entrega Lote 48
0+140.00	2805.667	1.000	2804.667	2.99	110X0,63	104.60	0.009	0.86	19.617	0.192	0.020	0.931	18.686	0.1833	
0+160.00	2805.877	1.000	2804.877	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	19.407	0.190	0.133	1.064	18.343	0.1799	
0+180.00	2805.935	1.000	2804.935	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	19.349	0.190	0.133	1.197	18.152	0.1781	
0+200.00	2806.251	1.000	2805.251	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	19.033	0.187	0.133	1.330	17.703	0.1737	
0+220.00	2807.934	1.000	2806.934	20.07	110X0,63	104.60	0.009	0.86	17.350	0.170	0.133	1.463	15.887	0.1559	
0+240.00	2809.786	1.000	2808.786	20.09	110X0,63	104.60	0.009	0.86	15.498	0.152	0.133	1.596	13.902	0.1364	
0+260.00	2811.159	1.000	2810.159	20.05	110X0,63	104.60	0.009	0.86	14.125	0.139	0.133	1.730	12.395	0.1216	
0+280.00	2811.725	1.000	2810.725	20.01	110X0,63	104.60	0.009	0.86	13.559	0.133	0.133	1.863	11.696	0.1147	
0+300.00	2811.746	1.000	2810.746	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	13.538	0.133	0.133	1.995	11.543	0.1132	
0+314.70	2811.190	1.000	2810.190	14.71	110X0,63	104.60	0.009	0.86	14.094	0.138	0.098	2.093	12.001	0.1177	Entrega Lote 49
0+320.00	2810.812	1.000	2809.812	5.31	110X0,63	104.60	0.009	0.86	14.472	0.142	0.035	2.128	12.344	0.1211	
0+340.00	2809.992	1.000	2808.992	20.02	110X0,63	104.60	0.009	0.86	15.292	0.150	0.133	2.261	13.031	0.1278	
0+360.00	2808.984	1.000	2807.984	20.03	110X0,63	104.60	0.009	0.86	16.300	0.160	0.133	2.395	13.905	0.1364	
0+379.90	2807.800	1.000	2806.800	19.94	110X0,63	104.60	0.009	0.86	17.484	0.172	0.132	2.527	14.957	0.1467	Entrega Lote 50
0+380.00	2807.793	1.000	2806.793	0.10	110X0,63	104.60	0.009	0.86	17.491	0.172	0.001	2.528	14.963	0.1468	
0+400.00	2806.766	1.000	2805.766	20.03	110X0,63	104.60	0.009	0.86	18.518	0.182	0.133	2.661	15.857	0.1556	
0+418.81	2806.090	1.000	2805.090	18.82	110X0,63	104.60	0.009	0.86	19.194	0.188	0.125	2.786	16.408	0.1610	Entrega Lote 51
0+420.00	2806.105	1.000	2805.105	1.19	110X0,63	104.60	0.009	0.86	19.179	0.188	0.008	2.794	16.385	0.1607	
TANQUE ROMPE PRESION															
0+425.00	2806.112	1.000	2805.112		110X0,63				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	
0+440.00	2805.199	1.000	2804.199	20.02	110X0,63	104.60	0.009	0.86	0.913	0.009	0.133	0.133	0.780	0.0077	
0+460.00	2803.942	1.000	2802.942	20.04	110X0,63	104.60	0.009	0.86	2.170	0.021	0.133	0.266	1.904	0.0187	
0+480.00	2804.111	1.000	2803.111	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	2.001	0.020	0.133	0.399	1.602	0.0157	
0+500.00	2804.285	1.000	2803.285	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	1.827	0.018	0.133	0.532	1.295	0.0127	
0+520.00	2804.459	1.000	2803.459	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	1.653	0.016	0.133	0.665	0.988	0.0097	
0+540.00	2804.451	1.000	2803.451	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	1.661	0.016	0.133	0.798	0.863	0.0085	

0+560.00	2803.180	1.000	2802.180	20.04	110X0,63	104.60	0.009	0.86	2.932	0.029	0.133	0.931	2.001	0.0196	
0+580.00	2801.616	1.000	2800.616	20.06	110X0,63	104.60	0.009	0.86	4.496	0.044	0.133	1.064	3.432	0.0337	
0+599.86	2800.270	2.000	2798.270	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	6.842	0.067	0.133	1.197	5.645	0.0554	Entrega Lote 52
0+600.00	2800.269	3.000	2797.269	1.01	110X0,63	104.60	0.009	0.86	7.843	0.077	0.007	1.204	6.639	0.0651	
0+620.00	2799.552	1.000	2798.552	20.04	110X0,63	104.60	0.009	0.86	6.560	0.064	0.133	1.337	5.223	0.0512	
0+640.00	2797.398	1.000	2796.398	20.12	110X0,63	104.60	0.009	0.86	8.714	0.085	0.134	1.471	7.243	0.0711	
0+660.00	2794.666	1.000	2793.666	20.19	110X0,63	104.60	0.009	0.86	11.446	0.112	0.134	1.605	9.841	0.0965	
0+680.00	2792.915	1.000	2791.915	20.08	110X0,63	104.60	0.009	0.86	13.197	0.129	0.133	1.738	11.459	0.1124	
0+700.00	2791.902	1.000	2790.902	20.03	110X0,63	104.60	0.009	0.86	14.210	0.139	0.133	1.871	12.339	0.1210	
0+706.30	2792.460	1.000	2791.460	6.32	110X0,63	104.60	0.009	0.86	13.652	0.134	0.042	1.913	11.739	0.1152	Entrega Lote 53
0+720.00	2793.792	1.000	2792.792	13.76	110X0,63	104.60	0.009	0.86	12.320	0.121	0.091	2.005	10.315	0.1012	
0+724.71	2793.460	1.000	2792.460	4.72	110X0,63	104.60	0.009	0.86	12.652	0.124	0.031	2.036	10.616	0.1041	Entrega Lote 54
0+740.00	2792.334	1.000	2791.334	15.33	110X0,63	104.60	0.009	0.86	13.778	0.135	0.102	2.138	11.640	0.1142	
0+743.15	2792.210	1.000	2791.210	3.15	110X0,63	104.60	0.009	0.86	13.902	0.136	0.021	2.159	11.743	0.1152	Entrega Lote 55
0+760.00	2791.557	1.000	2790.557	16.86	110X0,63	104.60	0.009	0.86	14.555	0.143	0.112	2.271	12.284	0.1205	
0+765.90	2791.330	1.000	2790.330	5.90	110X0,63	104.60	0.009	0.86	14.782	0.145	0.039	2.310	12.472	0.1224	Entrega Lote 56
0+780.00	2790.780	1.000	2789.780	14.11	110X0,63	104.60	0.009	0.86	15.332	0.150	0.094	2.404	12.928	0.1268	
0+800.00	2790.003	1.000	2789.003	20.02	110X0,63	104.60	0.009	0.86	16.109	0.158	0.133	2.537	13.572	0.1331	
0+820.00	2789.225	1.000	2788.225	20.02	110X0,63	104.60	0.009	0.86	16.887	0.166	0.133	2.670	14.217	0.1395	
0+840.00	2788.448	1.000	2787.448	20.02	110X0,63	104.60	0.009	0.86	17.664	0.173	0.133	2.803	14.861	0.1458	
0+860.00	2788.029	1.000	2787.029	20.00	110X0,63	104.60	0.009	0.86	18.083	0.177	0.133	2.936	15.147	0.1486	
0+880.00	2787.363	1.000	2786.363	20.01	110X0,63	104.60	0.009	0.86	18.749	0.184	0.133	3.069	15.680	0.1538	
0+900.00	2786.321	1.000	2785.321	20.03	110X0,63	104.60	0.009	0.86	19.791	0.194	0.133	3.202	16.589	0.1627	
0+920.00	2783.775	1.000	2782.775	20.16	110X0,63	104.60	0.009	0.86	22.337	0.219	0.134	3.336	19.001	0.1864	
0+940.00	2781.041	1.000	2780.041	20.19	110X0,63	104.60	0.009	0.86	25.071	0.246	0.134	3.470	21.601	0.2119	
0+960.00	2778.307	1.000	2777.307	20.19	110X0,63	104.60	0.009	0.86	27.805	0.273	0.134	3.604	24.201	0.2374	
0+980.00	2775.574	1.000	2774.574	20.19	110X0,63	104.60	0.009	0.86	30.538	0.300	0.134	3.738	26.800	0.2629	
1+000.00	2772.542	1.000	2771.542	20.23	110X0,63	104.60	0.009	0.86	33.570	0.329	0.134	3.872	29.698	0.2913	
1+020.00	2768.734	1.000	2767.734	20.36	110X0,63	104.60	0.009	0.86	37.378	0.367	0.135	4.008	33.370	0.3274	
1+040.00	2765.807	1.000	2764.807	20.21	110X0,63	104.60	0.009	0.86	40.305	0.395	0.134	4.142	36.163	0.3548	
1+060.00	2763.959	1.000	2762.959	20.09	110X0,63	104.60	0.009	0.86	42.153	0.414	0.133	4.275	37.878	0.3716	
1+063.16	2763.680	1.000	2762.680	3.17	110X0,63	104.60	0.009	0.86	42.432	0.416	0.021	4.296	38.136	0.3741	Entrega Lote 57
1+080.00	2762.250	1.000	2761.250	16.90	110X0,63	104.60	0.009	0.86	43.862	0.430	0.112	4.409	39.453	0.3870	
1+100.00	2760.561	1.000	2759.561	20.07	110X0,63	104.60	0.009	0.86	45.551	0.447	0.133	4.542	41.009	0.4023	
1+120.00	2756.594	1.000	2755.594	20.39	110X0,63	104.60	0.009	0.86	49.518	0.486	0.135	4.678	44.840	0.4399	
1+140.00	2754.844	1.000	2753.844	20.08	110X0,63	104.60	0.009	0.86	51.268	0.503	0.133	4.811	46.457	0.4557	
1+142.60	2754.440	1.000	2753.440	2.63	110X0,63	104.60	0.009	0.86	51.672	0.507	0.017	4.828	46.844	0.4595	Entrega Lote 58
1+160.00	2751.759	1.000	2750.759	17.61	110X0,63	104.60	0.009	0.86	54.353	0.533	0.117	4.945	49.408	0.4847	
1+180.00	2748.734	1.000	2747.734	20.23	110X0,63	104.60	0.009	0.86	57.378	0.563	0.134	5.080	52.298	0.5130	
1+200.00	2750.413	1.000	2749.413	20.07	110X0,63	104.60	0.009	0.86	55.699	0.546	0.133	5.213	50.486	0.4953	
1+220.00	2753.284	1.000	2752.284	20.21	110X0,63	104.60	0.009	0.86	52.828	0.518	0.134	5.348	47.480	0.4658	
1+240.00	2759.407	1.000	2758.407	20.92	110X0,63	104.60	0.009	0.86	46.705	0.458	0.139	5.487	41.218	0.4044	
1+260.00	2763.351	1.000	2762.351	20.39	110X0,63	104.60	0.009	0.86	42.761	0.419	0.135	5.622	37.139	0.3643	
1+280.00	2767.979	1.000	2766.979	20.53	110X0,63	104.60	0.009	0.86	38.133	0.374	0.136	5.758	32.375	0.3176	
1+300.00	2773.384	1.000	2772.384	20.72	110X0,63	104.60	0.009	0.86	32.728	0.321	0.138	5.896	26.832	0.2632	
1+320.00	2780.522	1.000	2779.522	21.24	110X0,63	104.60	0.009	0.86	25.590	0.251	0.141	6.037	19.553	0.1918	
1+322.26	2780.670	1.000	2779.670	2.26	110X0,63	104.60	0.009	0.86	25.442	0.250	0.015	6.052	19.390	0.1902	Entrega Lote 59
1+340.00	2781.021	1.000	2780.021	17.74	110X0,63	104.60	0.009	0.86	25.091	0.246	0.118	6.170	18.921	0.1856	
1+340.50	2780.950	1.000	2779.950	0.51	110X0,63	104.60	0.009	0.86	25.162	0.247	0.003	6.173	18.989	0.1863	Entrega Lote 61
1+360.00	2780.082	1.000	2779.082	19.52	110X0,63	104.60	0.009	0.86	26.030	0.255	0.130	6.303	19.727	0.1935	
1+361.98	2780.010	1.000	2779.010	1.98	110X0,63	104.60	0.009	0.86	26.102	0.256	0.013	6.316	19.786	0.1941	

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	7.65	lit/seg
	0.00765	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	24.88	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2781.504	1.000	2780.504						20.002						
0+020.00	2779.238	1.000	2778.238	20.13	75X0,63	71.40	0.004	1.91	22.268	0.218	0.925	0.925	21.343	0.2094	
0+040.00	2777.018	1.000	2776.018	20.12	75X0,63	71.40	0.004	1.91	24.488	0.240	0.925	1.850	22.638	0.2221	
0+058.02	2775.640	1.000	2774.640	18.07	75X0,63	71.40	0.004	1.91	25.866	0.254	0.831	2.680	23.185	0.2274	Entrega Lote 37
0+060.00	2775.646	1.000	2774.646	1.98	75X0,63	71.40	0.004	1.91	25.860	0.254	0.091	2.771	23.088	0.2265	
0+080.00	2775.996	1.000	2774.996	20.00	75X0,63	71.40	0.004	1.91	25.510	0.250	0.919	3.691	21.819	0.2140	
0+100.00	2776.356	1.000	2775.356	20.00	75X0,63	71.40	0.004	1.91	25.150	0.247	0.919	4.610	20.540	0.2015	
0+120.00	2776.210	1.000	2775.210	20.00	75X0,63	71.40	0.004	1.91	25.296	0.248	0.919	5.529	19.767	0.1939	
0+129.79	2776.240	1.000	2775.240	9.79	75X0,63	71.40	0.004	1.91	25.266	0.248	0.450	5.979	19.287	0.1892	Entrega Lote 33
0+140.00	2776.730	1.000	2775.730	10.22	75X0,63	71.40	0.004	1.91	24.776	0.243	0.470	6.449	18.327	0.1798	
0+157.75	2777.550	1.000	2776.550	17.77	75X0,63	71.40	0.004	1.91	23.956	0.235	0.817	7.265	16.690	0.1637	Entrega Lote 32
0+160.00	2777.609	1.000	2776.609	2.25	75X0,63	71.40	0.004	1.91	23.897	0.234	0.103	7.369	16.528	0.1621	
0+180.00	2777.850	1.000	2776.850	20.00	75X0,63	71.40	0.004	1.91	23.656	0.232	0.919	8.288	15.368	0.1508	
0+200.00	2777.286	1.000	2776.286	20.01	75X0,63	71.40	0.004	1.91	24.220	0.238	0.920	9.208	15.012	0.1473	
0+220.00	2775.136	1.000	2774.136	20.12	75X0,63	71.40	0.004	1.91	26.370	0.259	0.925	10.132	16.237	0.1593	
0+240.00	2773.671	1.000	2772.671	20.05	75X0,63	71.40	0.004	1.91	27.835	0.273	0.922	11.054	16.781	0.1646	
0+250.48	2772.960	1.000	2771.960	10.50	75X0,63	71.40	0.004	1.91	28.546	0.280	0.483	11.537	17.009	0.1669	Entrega Lote 31
0+260.00	2771.783	1.000	2770.783	9.59	75X0,63	71.40	0.004	1.91	29.723	0.292	0.441	11.977	17.745	0.1741	
0+280.00	2769.402	1.000	2768.402	20.14	75X0,63	71.40	0.004	1.91	32.104	0.315	0.926	12.903	19.201	0.1884	
0+300.00	2767.532	1.000	2766.532	20.09	75X0,63	71.40	0.004	1.91	33.974	0.333	0.923	13.826	20.147	0.1976	
0+313.72	2766.550	1.000	2765.550	13.76	75X0,63	71.40	0.004	1.91	34.956	0.343	0.632	14.459	20.497	0.2011	Entrega Lote 35
0+320.00	2765.884	1.000	2764.884	6.32	75X0,63	71.40	0.004	1.91	35.622	0.349	0.290	14.749	20.873	0.2048	
0+338.20	2764.175	1.000	2763.175	18.28	75X0,63	71.40	0.004	1.91	37.331	0.366	0.840	15.589	21.741	0.2133	Entrega Lote 34

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 31

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	0.51	lit/seg
	0.00051	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.28	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	3		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2772.956	1.000	2771.956						17.009	0.167					
0+020.00	2770.708	1.000	2769.708	20.13	32X0,8	29.60	0.001	0.74	19.257	0.189	0.448	0.448	18.810	0.1845	
0+030.34	2769.748	1.000	2768.748	10.38	32X0,8	29.60	0.001	0.74	20.217	0.198	0.231	0.678	19.539	0.1917	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	24	
AREA BRUTA:	2758.44	m²
AREA REGABLE:	2758.44	m²
Nº DE ASPERSORES:	3	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T2	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 32

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	0.36	lit/seg
	0.00036	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.24	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores		3	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2777.550	1.000	2776.550						16.690	0.164					
0+013.06	2776.404	1.000	2775.404	13.11	25X1	22.60	0.0004	0.90	17.836	0.175	0.569	0.569	17.267	0.1694	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	15	
AREA BRUTA:	2387.46	m²
AREA REGABLE:	2387.46	m²
Nº DE ASPERSORES:	3	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida (Lt/seg)	Caudal Total (Lt/seg)	F	Longitud de Tuberia (m)	Longitud Ficticia (m)	Diametro (mm)	Diametro (mm)	Area (m²)	Velocidad (m/seg)	Perdidas por friccion (m.c.a)
T1	2.00	0.12	0.24	0.639	27.5	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.40
T2	3.00	0.12	0.36	0.535	44.5	48.95	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.16

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 33

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.26	lit/seg
	0.00126	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.61	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	6	2	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Diámetro. Nominal	Diámetro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2776.240	1.000	2775.240						19.287	0.189					
0+020.00	2778.793	1.000	2777.793	20.16	40X0,63	37.60	0.001	1.13	16.734	0.164	0.746	0.746	15.988	0.1568	
0+040.00	2779.924	1.000	2778.924	20.03	40X0,63	37.60	0.001	1.13	15.603	0.153	0.741	1.488	14.115	0.1385	
0+060.00	2779.473	1.000	2778.473	20.01	40X0,63	37.60	0.001	1.13	16.054	0.157	0.741	2.228	13.826	0.1356	
0+080.00	2778.188	1.000	2777.188	20.04	40X0,63	37.60	0.001	1.13	17.339	0.170	0.742	2.970	14.369	0.1410	
0+100.00	2776.491	1.000	2775.491	20.07	40X0,63	37.60	0.001	1.13	19.036	0.187	0.743	3.713	15.323	0.1503	
0+120.00	2773.987	1.000	2772.987	20.16	40X0,63	37.60	0.001	1.13	21.540	0.211	0.746	4.459	17.081	0.1676	
0+135.09	2771.987	1.000	2770.987	15.22	40X0,63	37.60	0.001	1.13	23.540	0.231	0.563	5.022	18.517	0.1817	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	19	
AREA BRUTA:	6110.39	m²
AREA REGABLE:	6110.39	m²
Nº DE ASPERSORES:	8	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	1.00	0.12	0.12	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.30	0.07
T2	1.00	0.12	0.12	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.30	0.07
T3	1.00	0.12	0.12	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.30	0.07
T4	1.00	0.12	0.12	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.30	0.07
T5	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T6	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T7	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T8	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 34

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	2.72	lit/seg
	0.00272	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	1.12	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	16		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2764.175	1.000	2763.175						21.741	0.213					
0+020.00	2765.741	1.000	2764.741	20.06	63X0,63	60.00	0.003	0.96	20.175	0.198	0.317	0.317	19.858	0.1948	
0+040.00	2767.355	1.000	2766.355	20.07	63X0,63	60.00	0.003	0.96	18.561	0.182	0.317	0.634	17.927	0.1759	
0+060.00	2768.306	1.000	2767.306	20.02	63X0,63	60.00	0.003	0.96	17.610	0.173	0.316	0.950	16.660	0.1634	
0+064.72	2768.424	1.000	2767.424	4.72	63X0,63	60.00	0.003	0.96	17.492	0.172	0.075	1.025	16.467	0.1615	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	27	
AREA BRUTA:	11244.19	m²
AREA REGABLE:	11244.19	m²
Nº DE ASPERSORES:	16	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida (Lt/seg)	Caudal Total (Lt/seg)	F	Longitud de Tuberia (m)	Longitud Ficticia (m)	Diametro (mm)	Diametro (mm)	Area (m²)	Velocidad (m/seg)	Perdidas por friccion (m.c.a)
T1	8.00	0.17	1.36	0.415	129.50	142.45	50X0,63	47.40	0.0018	0.77	0.83
T2	8.00	0.17	1.36	0.415	129.50	142.45	50X0,63	47.40	0.0018	0.77	0.83
T3	8.00	0.17	1.36	0.415	129.50	142.45	50X0,63	47.40	0.0018	0.77	0.83
T4	8.00	0.17	1.36	0.415	129.50	142.45	50X0,63	47.40	0.0018	0.77	0.83

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 35

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	4.42	lit/seg
	0.00442	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	1.91	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	26		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2766.552	1.000	2765.552						20.497	0.201					
0+020.00	2764.452	1.000	2763.452	20.11	63X0,63	60.00	0.003	1.56	22.597	0.222	0.781	0.781	21.816	0.2140	
0+040.00	2762.545	1.000	2761.545	20.09	63X0,63	60.00	0.003	1.56	24.504	0.240	0.780	1.561	22.943	0.2251	
0+060.00	2761.334	1.000	2760.334	20.04	63X0,63	60.00	0.003	1.56	25.715	0.252	0.778	2.339	23.376	0.2293	
0+080.00	2760.264	1.000	2759.264	20.03	63X0,63	60.00	0.003	1.56	26.785	0.263	0.778	3.117	23.668	0.2322	
0+100.00	2758.398	1.000	2757.398	20.09	63X0,63	60.00	0.003	1.56	28.651	0.281	0.780	3.897	24.754	0.2428	
0+120.00	2756.505	1.000	2755.505	20.09	63X0,63	60.00	0.003	1.56	30.544	0.300	0.780	4.677	25.867	0.2538	
0+140.00	2754.288	1.000	2753.288	20.12	63X0,63	60.00	0.003	1.56	32.761	0.321	0.781	5.458	27.303	0.2678	
0+160.00	2752.705	1.000	2751.705	20.06	63X0,63	60.00	0.003	1.56	34.344	0.337	0.779	6.237	28.107	0.2757	
0+180.00	2751.007	1.000	2750.007	20.07	63X0,63	60.00	0.003	1.56	36.042	0.354	0.779	7.016	29.026	0.2847	
0+200.00	2748.929	1.000	2747.929	20.11	63X0,63	60.00	0.003	1.56	38.120	0.374	0.781	7.797	30.323	0.2975	
0+220.00	2747.202	1.000	2746.202	20.07	63X0,63	60.00	0.003	1.56	39.847	0.391	0.779	8.576	31.271	0.3068	
0+240.00	2744.909	1.000	2743.909	20.13	63X0,63	60.00	0.003	1.56	42.140	0.413	0.782	9.358	32.782	0.3216	
0+260.00	2742.281	1.000	2741.281	20.17	63X0,63	60.00	0.003	1.56	44.768	0.439	0.783	10.141	34.627	0.3397	
0+280.00	2739.322	1.000	2738.322	20.22	63X0,63	60.00	0.003	1.56	47.727	0.468	0.785	10.926	36.801	0.3610	
0+300.00	2735.897	1.000	2734.897	20.29	63X0,63	60.00	0.003	1.56	51.152	0.502	0.788	11.714	39.438	0.3869	
0+320.00	2731.479	1.000	2730.479	20.48	63X0,63	60.00	0.003	1.56	55.570	0.545	0.795	12.509	43.061	0.4224	
0+340.00	2726.879	1.000	2725.879	20.52	63X0,63	60.00	0.003	1.56	60.170	0.590	0.797	13.306	46.864	0.4597	
0+346.89	2725.345	1.000	2724.345	7.06	63X0,63	60.00	0.003	1.56	61.704	0.605	0.274	13.580	48.124	0.4721	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	7	
AREA BRUTA:	41426.87	m²
AREA REGABLE:	19127.71	m²
Nº DE ASPERSORES:	26	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77

T2	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T3	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T4	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T5	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T6	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T7	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T8	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T9	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T10	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T11	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T12	6.00	0.17	1.02	0.435	95.5	105.05	40X0,63	37.60	0.0011	0.92	1.16
T13	6.00	0.17	1.02	0.435	95.5	105.05	40X0,63	37.60	0.0011	0.92	1.16
T14	6.00	0.17	1.02	0.435	95.5	105.05	40X0,63	37.60	0.0011	0.92	1.16
T15	6.00	0.17	1.02	0.435	95.5	105.05	40X0,63	37.60	0.0011	0.92	1.16
T16	6.00	0.17	1.02	0.435	95.5	105.05	40X0,63	37.60	0.0011	0.92	1.16

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 36

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	0.85	lit/seg
	0.00085	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.58	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	5		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2775.498	1.000	2774.498						25.138	0.247					
0+020.00	2777.044	1.000	2776.044	20.06	32X0,8	29.60	0.001	1.24	23.592	0.231	1.149	1.149	22.443	0.2202	
0+040.00	2777.901	1.000	2776.901	20.02	32X0,8	29.60	0.001	1.24	22.735	0.223	1.146	2.295	20.440	0.2005	
0+060.00	2776.021	1.000	2775.021	20.09	32X0,8	29.60	0.001	1.24	24.615	0.241	1.150	3.445	21.170	0.2077	
0+080.00	2773.130	1.000	2772.130	20.21	32X0,8	29.60	0.001	1.24	27.506	0.270	1.157	4.602	22.903	0.2247	
0+100.00	2770.479	1.000	2769.479	20.17	32X0,8	29.60	0.001	1.24	30.157	0.296	1.155	5.757	24.400	0.2394	
0+120.00	2767.916	1.000	2766.916	20.16	32X0,8	29.60	0.001	1.24	32.720	0.321	1.154	6.911	25.808	0.2532	
0+140.00	2765.834	1.000	2764.834	20.11	32X0,8	29.60	0.001	1.24	34.802	0.341	1.151	8.063	26.739	0.2623	
0+160.00	2764.503	1.000	2763.503	20.04	32X0,8	29.60	0.001	1.24	36.133	0.354	1.147	9.210	26.922	0.2641	
0+180.00	2762.910	1.000	2761.910	20.06	32X0,8	29.60	0.001	1.24	37.726	0.370	1.149	10.359	27.367	0.2685	
0+200.00	2761.205	1.000	2760.205	20.07	32X0,8	29.60	0.001	1.24	39.431	0.387	1.149	11.508	27.923	0.2739	
0+205.43	2760.510	1.000	2759.510	5.47	32X0,8	29.60	0.001	1.24	40.126	0.394	0.313	11.821	28.305	0.2777	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	28	
AREA BRUTA:	5765.74	m²
AREA REGABLE:	5765.74	m²
Nº DE ASPERSORES:	5	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T2	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T3	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T4	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T5	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T6	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T7	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T8	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T9	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T10	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 37

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	0.72	lit/seg
	0.00072	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.58	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores		6	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2775.637	1.000	2774.637						23.185	0.227					
0+020.00	2777.289	1.000	2776.289	20.07	32X0,8	29.60	0.001	1.05	21.533	0.211	0.845	0.845	20.688	0.2030	
0+040.00	2778.996	1.000	2777.996	20.07	32X0,8	29.60	0.001	1.05	19.826	0.194	0.845	1.690	18.136	0.1779	
0+060.00	2781.454	1.000	2780.454	20.15	32X0,8	29.60	0.001	1.05	17.368	0.170	0.848	2.538	14.830	0.1455	
0+080.00	2783.737	1.000	2782.737	20.13	32X0,8	29.60	0.001	1.05	15.085	0.148	0.848	3.386	11.699	0.1148	
0+080.40	2783.771	1.000	2782.771	0.40	32X0,8	29.60	0.001	1.05	15.051	0.148	0.017	3.403	11.648	0.1143	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	20	
AREA BRUTA:	5786.78	m²
AREA REGABLE:	5786.78	m²
Nº DE ASPERSORES:	6	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	2.00	0.12	0.24	0.639	27.5	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.40
T2	3.00	0.12	0.36	0.535	44.5	48.95	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.16
T3	3.00	0.12	0.36	0.535	44.5	48.95	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.16
T4	3.00	0.12	0.36	0.535	44.5	48.95	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.16

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 38

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.62	lit/seg
	0.00162	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.87	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	6	5	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2780.361	1.000	2779.361						20.955	0.206					
0+020.00	2781.345	1.000	2780.345	20.02	40X0,63	37.60	0.001	1.46	19.971	0.196	1.180	1.180	18.790	0.1843	
0+040.00	2782.182	1.000	2781.182	20.02	40X0,63	37.60	0.001	1.46	19.134	0.188	1.180	2.360	16.773	0.1645	
0+060.00	2780.467	1.000	2779.467	20.07	40X0,63	37.60	0.001	1.46	20.849	0.205	1.183	3.544	17.305	0.1698	
0+080.00	2777.743	1.000	2776.743	20.18	40X0,63	37.60	0.001	1.46	23.573	0.231	1.190	4.733	18.840	0.1848	
0+100.00	2774.955	1.000	2773.955	20.19	40X0,63	37.60	0.001	1.46	26.361	0.259	1.190	5.923	20.437	0.2005	
0+120.00	2772.178	1.000	2771.178	20.19	40X0,63	37.60	0.001	1.46	29.138	0.286	1.190	7.114	22.024	0.2161	
0+140.00	2769.360	1.000	2768.360	20.20	40X0,63	37.60	0.001	1.46	31.956	0.313	1.191	8.304	23.651	0.2320	
0+160.00	2766.939	1.000	2765.939	20.15	40X0,63	37.60	0.001	1.46	34.377	0.337	1.188	9.492	24.884	0.2441	
0+180.00	2765.697	1.000	2764.697	20.04	40X0,63	37.60	0.001	1.46	35.619	0.349	1.181	10.674	24.945	0.2447	
0+200.00	2766.184	1.000	2765.184	20.01	40X0,63	37.60	0.001	1.46	35.132	0.345	1.180	11.853	23.278	0.2284	
0+220.00	2767.223	1.000	2766.223	20.03	40X0,63	37.60	0.001	1.46	34.093	0.334	1.181	13.034	21.059	0.2066	
0+240.00	2765.950	1.000	2764.950	20.04	40X0,63	37.60	0.001	1.46	35.366	0.347	1.181	14.215	21.150	0.2075	
0+240.26	2765.940	1.000	2764.940	0.26	40X0,63	37.60	0.001	1.46	35.376	0.347	0.015	14.231	21.145	0.2074	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	23	
AREA BRUTA:	8746.56	m²
AREA REGABLE:	8746.56	m²
Nº DE ASPERSORES:	11	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	2.00	0.12	0.24	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.40
T2	2.00	0.12	0.24	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.40
T3	2.00	0.12	0.24	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.40
T4	2.00	0.12	0.24	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.40
T5	2.00	0.12	0.24	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.40
T6	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77

T7	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T8	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T9	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T10	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77
T11	2.00	0.17	0.34	0.639	27.50	30.25	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.77

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 39

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.36	lit/seg
	0.00136	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.68	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	8		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2782.192	1.000	2781.192						19.423	0.191					
0+020.00	2779.231	1.000	2778.231	20.22	40X0,63	37.60	0.001	1.22	22.384	0.220	0.862	0.862	21.522	0.2111	
0+040.00	2777.249	1.000	2776.249	20.10	40X0,63	37.60	0.001	1.22	24.366	0.239	0.857	1.719	22.647	0.2222	
0+060.00	2776.315	1.000	2775.315	20.02	40X0,63	37.60	0.001	1.22	25.300	0.248	0.854	2.573	22.728	0.2230	
0+080.00	2778.072	1.000	2777.072	20.08	40X0,63	37.60	0.001	1.22	23.543	0.231	0.856	3.429	20.114	0.1973	
0+100.00	2779.867	1.000	2778.867	20.08	40X0,63	37.60	0.001	1.22	21.748	0.213	0.856	4.285	17.463	0.1713	
0+120.00	2782.770	1.000	2781.770	20.21	40X0,63	37.60	0.001	1.22	18.845	0.185	0.862	5.147	13.699	0.1344	
0+140.00	2784.051	1.000	2783.051	20.04	40X0,63	37.60	0.001	1.22	17.564	0.172	0.854	6.001	11.563	0.1134	
0+160.00	2783.154	1.000	2782.154	20.02	40X0,63	37.60	0.001	1.22	18.461	0.181	0.854	6.855	11.607	0.1139	
0+180.00	2781.027	1.000	2780.027	20.11	40X0,63	37.60	0.001	1.22	20.588	0.202	0.857	7.712	12.876	0.1263	
0+200.00	2778.122	1.000	2777.122	20.21	40X0,63	37.60	0.001	1.22	23.493	0.230	0.862	8.574	14.920	0.1464	
0+220.00	2774.931	1.000	2773.931	20.25	40X0,63	37.60	0.001	1.22	26.684	0.262	0.863	9.437	17.247	0.1692	
0+240.00	2771.323	1.000	2770.323	20.32	40X0,63	37.60	0.001	1.22	30.292	0.297	0.866	10.304	19.989	0.1961	
0+260.00	2767.510	1.000	2766.510	20.36	40X0,63	37.60	0.001	1.22	34.105	0.335	0.868	11.172	22.934	0.2250	
0+280.00	2762.945	1.000	2761.945	20.51	40X0,63	37.60	0.001	1.22	38.670	0.379	0.874	12.046	26.624	0.2612	
0+292.74	2760.000	1.000	2759.000	13.08	40X0,63	37.60	0.001	1.22	41.615	0.408	0.558	12.604	29.012	0.2846	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	9	
AREA BRUTA:	8176.67	m²
AREA REGABLE:	6768.26	m²
Nº DE ASPERSORES:	8	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T2	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T3	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T4	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13

T5	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T6	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T7	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T8	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T9	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T10	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T11	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T12	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T13	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T14	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T15	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T16	1.00	0.17	0.17	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 40

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	3	lit/seg
	0.003	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	1.62	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	12	8	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2789.667	1.000	2788.667						13.330	0.131					
0+020.00	2789.245	1.000	2788.245	20.00	63X0,63	60.00	0.003	1.06	13.752	0.135	0.379	0.379	13.373	0.1312	
0+040.00	2785.659	1.000	2784.659	20.32	63X0,63	60.00	0.003	1.06	17.338	0.170	0.385	0.764	16.574	0.1626	
0+060.00	2781.569	1.000	2780.569	20.41	63X0,63	60.00	0.003	1.06	21.428	0.210	0.387	1.150	20.278	0.1989	
0+080.00	2776.788	1.000	2775.788	20.56	63X0,63	60.00	0.003	1.06	26.209	0.257	0.389	1.540	24.669	0.2420	
0+100.00	2772.092	1.000	2771.092	20.54	63X0,63	60.00	0.003	1.06	30.905	0.303	0.389	1.929	28.976	0.2843	
0+120.00	2767.712	1.000	2766.712	20.47	63X0,63	60.00	0.003	1.06	35.285	0.346	0.388	2.317	32.968	0.3234	
0+140.00	2764.056	1.000	2763.056	20.33	63X0,63	60.00	0.003	1.06	38.941	0.382	0.385	2.702	36.239	0.3555	
0+160.00	2761.065	1.000	2760.065	20.22	63X0,63	60.00	0.003	1.06	41.932	0.411	0.383	3.085	38.847	0.3811	
0+180.00	2758.887	1.000	2757.887	20.12	63X0,63	60.00	0.003	1.06	44.110	0.433	0.381	3.466	40.644	0.3987	
0+200.00	2757.925	1.000	2756.925	20.02	63X0,63	60.00	0.003	1.06	45.072	0.442	0.379	3.845	41.227	0.4044	
0+220.00	2758.088	1.000	2757.088	20.00	63X0,63	60.00	0.003	1.06	44.909	0.441	0.379	4.224	40.685	0.3991	
0+236.10	2759.340	1.000	2758.340	16.15	63X0,63	60.00	0.003	1.06	43.657	0.428	0.306	4.530	39.127	0.3838	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	40	
AREA BRUTA:	16195.32	m²
AREA REGABLE:	16195.32	m²
Nº DE ASPERSORES:	20	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	1.00	0.12	0.12	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.30	0.07
T2	3.00	0.12	0.36	0.535	44.50	48.95	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.16
T3	4.00	0.12	0.48	0.486	61.50	67.65	32X0,8	29.60	0.0007	0.70	0.67
T4	4.00	0.12	0.48	0.486	61.50	67.65	32X0,8	29.60	0.0007	0.70	0.67
T5	4.00	0.12	0.48	0.486	61.50	67.65	32X0,8	29.60	0.0007	0.70	0.67
T6	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T7	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59

T8	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T9	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T10	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T11	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T12	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T13	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 41

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.45	lit/seg
	0.00145	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.75	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	5	5	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2784.793	1.000	2783.793						17.304	0.170					
0+020.00	2784.382	1.000	2783.382	20.00	50X0,63	47.40	0.002	0.82	17.715	0.174	0.311	0.311	17.405	0.1707	
0+040.00	2782.970	1.000	2781.970	20.05	50X0,63	47.40	0.002	0.82	19.127	0.188	0.311	0.622	18.505	0.1815	
0+060.00	2781.269	1.000	2780.269	20.07	50X0,63	47.40	0.002	0.82	20.828	0.204	0.312	0.934	19.894	0.1952	
0+080.00	2780.010	1.000	2779.010	20.04	50X0,63	47.40	0.002	0.82	22.087	0.217	0.311	1.245	20.842	0.2045	
0+100.00	2780.984	1.000	2779.984	20.02	50X0,63	47.40	0.002	0.82	21.113	0.207	0.311	1.556	19.557	0.1919	
0+120.00	2782.549	1.000	2781.549	20.06	50X0,63	47.40	0.002	0.82	19.548	0.192	0.312	1.868	17.680	0.1734	
0+140.00	2784.265	1.000	2783.265	20.07	50X0,63	47.40	0.002	0.82	17.832	0.175	0.312	2.180	15.653	0.1536	
0+160.00	2784.569	1.000	2783.569	20.00	50X0,63	47.40	0.002	0.82	17.528	0.172	0.311	2.491	15.038	0.1475	
0+180.00	2782.500	1.000	2781.500	20.11	50X0,63	47.40	0.002	0.82	19.597	0.192	0.312	2.803	16.794	0.1648	
0+200.00	2780.116	1.000	2779.116	20.14	50X0,63	47.40	0.002	0.82	21.981	0.216	0.313	3.116	18.866	0.1851	
0+220.00	2777.072	1.000	2776.072	20.23	50X0,63	47.40	0.002	0.82	25.025	0.245	0.314	3.430	21.595	0.2118	
0+240.00	2773.272	1.000	2772.272	20.36	50X0,63	47.40	0.002	0.82	28.825	0.283	0.316	3.747	25.079	0.2460	
0+260.00	2769.248	1.000	2768.248	20.40	50X0,63	47.40	0.002	0.82	32.849	0.322	0.317	4.063	28.786	0.2824	
0+280.00	2764.975	1.000	2763.975	20.45	50X0,63	47.40	0.002	0.82	37.122	0.364	0.318	4.381	32.741	0.3212	
0+300.00	2760.728	1.000	2759.728	20.45	50X0,63	47.40	0.002	0.82	41.369	0.406	0.318	4.699	36.671	0.3597	
0+306.63	2759.181	1.000	2758.181	6.81	50X0,63	47.40	0.002	0.82	42.916	0.421	0.106	4.805	38.112	0.3739	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	41	
AREA BRUTA:	14571.56	m²
AREA REGABLE:	7485.12	m²
Nº DE ASPERSORES:	10	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)

T1	5.00	0.12	0.60	0.402	310	341.00	50X0,63	47.40	0.0018	0.82	2.17
	5.00	0.17	0.85								
	10.00		**1.45**								

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 42

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	3.97	lit/seg
	0.00397	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	1.77	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	21		8.00
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Diámetro. Nominal	Diámetro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2797.975	1.000	2796.975						6.312	0.062					
0+020.00	2796.395	1.000	2795.395	20.06	63X0,63	60.00	0.003	1.40	7.892	0.077	0.638	0.638	7.253	0.0712	
0+040.00	2795.225	1.000	2794.225	20.03	63X0,63	60.00	0.003	1.40	9.062	0.089	0.637	1.276	7.786	0.0764	
0+060.00	2793.053	1.000	2792.053	20.12	63X0,63	60.00	0.003	1.40	11.234	0.110	0.640	1.916	9.318	0.0914	
0+080.00	2791.013	1.000	2790.013	20.10	63X0,63	60.00	0.003	1.40	13.274	0.130	0.640	2.556	10.718	0.1051	
0+100.00	2788.509	1.000	2787.509	20.16	63X0,63	60.00	0.003	1.40	15.778	0.155	0.642	3.198	12.580	0.1234	
0+107.30	2787.720	1.000	2786.720	7.34	63X0,63	60.00	0.003	1.40	16.567	0.163	0.234	3.431	13.136	0.1289	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	42	
AREA BRUTA:	17709.46	m²
AREA REGABLE:	17709.46	m²
Nº DE ASPERSORES:	29	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	5.00	0.05	0.25	0.457	38.55	42.41	25X1	22.60	0.0004	0.62	0.44
T2	5.00	0.05	0.25	0.457	38.55	42.41	25X1	22.60	0.0004	0.62	0.44
T3	5.00	0.05	0.25	0.457	38.55	42.41	25X1	22.60	0.0004	0.62	0.44
T4	10.00	0.17	1.7	0.402	168.07	184.88	50X0,63	47.40	0.0018	0.96	1.58
T5	10.00	0.17	1.7	0.402	168.07	184.88	50X0,63	47.40	0.0018	0.96	1.58
T6	11.00	0.17	1.87	0.397	185.55	204.11	50X0,63	47.40	0.0018	1.06	2.05
T7	11.00	0.17	1.87	0.397	185.55	204.11	50X0,63	47.40	0.0018	1.06	2.05

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 43

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	3.40	lit/seg
	0.0034	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	1.27	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	20		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2799.882	1.000	2798.882						5.598	0.055					
0+020.00	2797.941	1.000	2796.941	20.09	63X0,63	60.00	0.003	1.20	7.539	0.074	0.480	0.480	7.059	0.0692	
0+040.00	2793.752	1.000	2792.752	20.43	63X0,63	60.00	0.003	1.20	11.728	0.115	0.488	0.968	10.760	0.1056	
0+060.00	2788.765	1.000	2787.765	20.61	63X0,63	60.00	0.003	1.20	16.715	0.164	0.492	1.460	15.254	0.1496	
0+080.00	2783.710	1.000	2782.710	20.63	63X0,63	60.00	0.003	1.20	21.770	0.214	0.493	1.953	19.817	0.1944	
0+100.00	2778.280	1.000	2777.280	20.72	63X0,63	60.00	0.003	1.20	27.200	0.267	0.495	2.448	24.752	0.2428	
0+120.00	2772.706	1.000	2771.706	20.76	63X0,63	60.00	0.003	1.20	32.774	0.322	0.496	2.944	29.830	0.2926	
0+140.00	2766.357	1.000	2765.357	20.98	63X0,63	60.00	0.003	1.20	39.123	0.384	0.501	3.445	35.678	0.3500	
0+156.00	2761.296	1.000	2760.296	16.78	63X0,63	60.00	0.003	1.20	44.184	0.433	0.401	3.846	40.338	0.3957	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	43	
AREA BRUTA:	19432.12	m²
AREA REGABLE:	12667.70	m²
Nº DE ASPERSORES:	20	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	5.00	0.17	0.85	0.457	78.50	86.35	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.72
T2	5.00	0.17	0.85	0.457	78.50	86.35	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.72
T3	5.00	0.17	0.85	0.457	78.50	86.35	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.72
T4	5.00	0.17	0.85	0.457	78.50	86.35	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.72
T5	5.00	0.17	0.85	0.457	78.50	86.35	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.72
T6	5.00	0.17	0.85	0.457	78.50	86.35	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.72
T7	5.00	0.17	0.85	0.457	78.50	86.35	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.72
T8	5.00	0.17	0.85	0.457	78.50	86.35	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.72

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 44

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	3.87	lit/seg
	0.00387	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	1.80	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	15	11	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2809.994	1.000	2808.994						14.683	0.144					
0+020.00	2813.091	1.000	2812.091	20.24	63X0,63	60.00	0.003	1.37	11.586	0.114	0.614	0.614	10.971	0.1076	
0+040.00	2812.083	1.000	2811.083	20.03	63X0,63	60.00	0.003	1.37	12.594	0.124	0.608	1.223	11.371	0.1116	
0+060.00	2806.581	1.000	2805.581	20.74	63X0,63	60.00	0.003	1.37	18.096	0.178	0.630	1.852	16.244	0.1593	
0+080.00	2800.792	1.000	2799.792	20.82	63X0,63	60.00	0.003	1.37	23.885	0.234	0.632	2.484	21.401	0.2099	
0+100.00	2795.733	1.000	2794.733	20.63	63X0,63	60.00	0.003	1.37	28.944	0.284	0.626	3.110	25.833	0.2534	
0+120.00	2791.875	1.000	2790.875	20.37	63X0,63	60.00	0.003	1.37	32.802	0.322	0.618	3.729	29.073	0.2852	
0+140.00	2788.003	1.000	2787.003	20.37	63X0,63	60.00	0.003	1.37	36.674	0.360	0.618	4.347	32.326	0.3171	
0+150.37	2785.000	1.000	2784.000	10.80	63X0,63	60.00	0.003	1.37	39.677	0.389	0.328	4.675	35.002	0.3434	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	44	
AREA BRUTA:	18000.09	m²
AREA REGABLE:	18000.09	m²
Nº DE ASPERSORES:	26	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	7.00	0.12	0.84	0.425	150.88	165.97	40X0,63	37.60	0.0011	0.76	1.25
T2	7.00	0.12	0.84	0.425	133.37	146.71	40X0,63	37.60	0.0011	0.76	1.11
T3	7.00	0.12	0.84	0.425	115.86	127.45	40X0,63	37.60	0.0011	0.76	0.96
T4	7.00	0.17	1.19	0.425	98.35	108.19	40X0,63	37.60	0.0011	1.07	1.56
T5	7.00	0.17	1.19	0.425	80.85	88.94	40X0,63	37.60	0.0011	1.07	1.28
T6	7.00	0.17	1.19	0.425	78.93	86.82	40X0,63	37.60	0.0011	1.07	1.25
T7	4.00	0.17	0.68	0.486	78.93	86.82	32X0,8	29.60	0.0007	0.99	1.63
T8	3.00	0.17	0.51	0.535	78.93	86.82	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	1.05
T9	1.00	0.17	0.17	1.000	78.93	86.82	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.96

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 45

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.84	lit/seg
	0.00184	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.94	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	8	4	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2810.896	1.000	2809.896						14.281	0.140					
0+020.00	2804.063	1.000	2803.063	21.14	50X0,63	47.40	0.002	1.04	21.114	0.207	0.511	0.511	20.603	0.2021	
0+040.00	2798.411	1.000	2797.411	20.78	50X0,63	47.40	0.002	1.04	26.766	0.263	0.502	1.012	25.753	0.2526	
0+060.00	2793.143	1.000	2792.143	20.68	50X0,63	47.40	0.002	1.04	32.034	0.314	0.499	1.512	30.522	0.2994	
0+080.00	2788.010	1.000	2787.010	20.65	50X0,63	47.40	0.002	1.04	37.167	0.365	0.499	2.011	35.156	0.3449	
0+097.22	2783.650	1.000	2782.650	17.76	50X0,63	47.40	0.002	1.04	41.527	0.407	0.429	2.439	39.087	0.3834	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	45	
AREA BRUTA:	9363.67	m²
AREA REGABLE:	9363.67	m²
Nº DE ASPERSORES:	12	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	3.00	0.12	0.36	0.535	45.00	49.50	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.17
T2	5.00	0.12	0.6	0.457	79.12	87.03	32X0,8	29.60	0.0007	0.87	1.22
T3	5.00	0.17	0.85	0.457	79.68	87.65	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.73
T4	5.00	0.17	0.85	0.457	78.44	86.28	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.72
T5	5.00	0.17	0.85	0.457	61.57	67.73	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.56

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 46

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	0.85	lit/seg
	0.00085	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.56	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	5		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2810.125	1.000	2809.125						14.820	0.145					
0+020.00	2814.297	1.000	2813.297	20.43	40X0,63	37.60	0.001	0.77	10.648	0.104	0.365	0.365	10.283	0.1009	
0+040.00	2813.722	1.000	2812.722	20.01	40X0,63	37.60	0.001	0.77	11.223	0.110	0.357	0.722	10.501	0.1030	
0+060.00	2810.345	1.000	2809.345	20.28	40X0,63	37.60	0.001	0.77	14.600	0.143	0.362	1.084	13.516	0.1326	
0+080.00	2805.612	1.000	2804.612	20.55	40X0,63	37.60	0.001	0.77	19.333	0.190	0.367	1.451	17.882	0.1754	
0+100.00	2800.975	1.000	2799.975	20.53	40X0,63	37.60	0.001	0.77	23.970	0.235	0.367	1.818	22.153	0.2173	
0+120.00	2797.608	1.000	2796.608	20.28	40X0,63	37.60	0.001	0.77	27.337	0.268	0.362	2.180	25.158	0.2468	
0+140.00	2793.531	1.000	2792.531	20.41	40X0,63	37.60	0.001	0.77	31.414	0.308	0.364	2.544	28.870	0.2832	
0+160.00	2785.959	1.000	2784.959	21.39	40X0,63	37.60	0.001	0.77	38.986	0.382	0.382	2.926	36.060	0.3538	
0+167.73	2782.902	1.000	2781.902	8.31	40X0,63	37.60	0.001	0.77	42.043	0.412	0.148	3.074	38.969	0.3823	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	46	
AREA BRUTA:	5602.86	m²
AREA REGABLE:	5602.86	m²
Nº DE ASPERSORES:	5	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	10.00	0.17	1.70	0.402	164.00	180.40	40X0,63	37.60	0.0011	1.53	4.75

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 48

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	2.32	lit/seg
	0.00232	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	1.03	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	8	8	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2805.585	1.000	2804.585						18.793	0.184					
0+020.00	2805.523	1.000	2804.523	20.00	50X0,63	47.40	0.002	1.31	18.855	0.185	0.742	0.742	18.113	0.1777	
0+040.00	2805.523	1.000	2804.523	20.00	50X0,63	47.40	0.002	1.31	18.855	0.185	0.742	1.484	17.371	0.1704	
0+060.00	2805.581	1.000	2804.581	20.00	50X0,63	47.40	0.002	1.31	18.797	0.184	0.742	2.226	16.571	0.1626	
0+080.00	2806.897	1.000	2805.897	20.04	50X0,63	47.40	0.002	1.31	17.481	0.171	0.743	2.969	14.511	0.1424	
0+100.00	2808.406	1.000	2807.406	20.06	50X0,63	47.40	0.002	1.31	15.972	0.157	0.744	3.714	12.258	0.1203	
0+120.00	2809.093	1.000	2808.093	20.01	50X0,63	47.40	0.002	1.31	15.285	0.150	0.742	4.456	10.829	0.1062	
0+140.00	2809.377	1.000	2808.377	20.00	50X0,63	47.40	0.002	1.31	15.001	0.147	0.742	5.198	9.803	0.0962	
0+156.78	2809.435	1.000	2808.435	16.78	50X0,63	47.40	0.002	1.31	14.943	0.147	0.623	5.821	9.122	0.0895	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	26	
AREA BRUTA:	10282.61	m²
AREA REGABLE:	10282.61	m²
Nº DE ASPERSORES:	16	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida (Lt/seg)	Caudal Total (Lt/seg)	F	Longitud de Tuberia (m)	Longitud Ficticia (m)	Diametro (mm)	Diametro (mm)	Area (m²)	Velocidad (m/seg)	Perdidas por friccion (m.c.a)
T1	3.00	0.12	0.36	0.535	44.50	48.95	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.16
T2	3.00	0.12	0.36	0.535	44.50	48.95	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.16
T3	3.00	0.12	0.36	0.535	44.50	48.95	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.16
T4	3.00	0.12	0.36	0.535	44.50	48.95	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.16
T5	3.00	0.12	0.36	0.535	44.50	48.95	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.16
T6	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T7	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T8	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T9	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T10	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 49

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.02	lit/seg
	0.00102	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.46	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	6		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2811.188	1.000	2810.188						12.001	0.118					
0+020.00	2808.696	1.000	2807.696	20.15	40X0,63	37.60	0.001	0.92	14.493	0.142	0.504	0.504	13.989	0.1372	
0+040.00	2808.062	1.000	2807.062	20.01	40X0,63	37.60	0.001	0.92	15.127	0.148	0.501	1.005	14.122	0.1385	
0+059.59	2807.814	1.000	2806.814	19.59	40X0,63	37.60	0.001	0.92	15.375	0.151	0.490	1.495	13.879	0.1362	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	22	
AREA BRUTA:	4599.50	m²
AREA REGABLE:	4599.50	m²
Nº DE ASPERSORES:	6	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	3.00	0.17	0.51	0.535	44.5	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T2	3.00	0.17	0.51	0.535	44.5	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T3	3.00	0.17	0.51	0.535	44.5	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T4	3.00	0.17	0.51	0.535	44.5	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 50

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.21	lit/seg
	0.00121	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.56	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	5	3	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Diámetro. Nominal	Diámetro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2807.799	1.000	2806.799						14.957	0.147					
0+020.00	2806.320	1.000	2805.320	20.05	40X0,63	37.60	0.001	1.09	16.436	0.161	0.688	0.688	15.747	0.1545	
0+040.00	2802.622	1.000	2801.622	20.34	40X0,63	37.60	0.001	1.09	20.134	0.198	0.698	1.387	18.747	0.1839	
0+060.00	2796.287	1.000	2795.287	20.98	40X0,63	37.60	0.001	1.09	26.469	0.260	0.720	2.107	24.362	0.2390	
0+080.00	2787.011	1.000	2786.011	22.05	40X0,63	37.60	0.001	1.09	35.745	0.351	0.757	2.865	32.880	0.3226	
0+100.00	2779.549	1.000	2778.549	21.35	40X0,63	37.60	0.001	1.09	43.207	0.424	0.733	3.598	39.609	0.3886	
0+119.09	2773.744	1.000	2772.744	19.95	40X0,63	37.60	0.001	1.09	49.012	0.481	0.685	4.283	44.729	0.4388	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	25	
AREA BRUTA:	7348.33	m²
AREA REGABLE:	5597.07	m²
Nº DE ASPERSORES:	8	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	1.00	0.12	0.12	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.30	0.07
T2	1.00	0.12	0.12	1.000	10.50	11.55	25X1	22.60	0.0004	0.30	0.07
T3	2.00	0.12	0.24	0.639	24.40	26.84	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.36
T4	2.00	0.12	0.24	0.639	24.40	26.84	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.36
T5	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T6	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59
T7	3.00	0.17	0.51	0.535	44.50	48.95	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.59

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 51

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.7	lit/seg
	0.0017	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	1.41	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	10		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2806.092	1.000	2805.092						16.408	0.161					
0+020.00	2805.640	1.000	2804.640	20.01	50X0,63	47.40	0.002	0.96	16.860	0.165	0.417	0.417	16.443	0.1613	
0+040.00	2803.765	1.000	2802.765	20.09	50X0,63	47.40	0.002	0.96	18.735	0.184	0.419	0.836	17.899	0.1756	
0+060.00	2801.097	1.000	2800.097	20.18	50X0,63	47.40	0.002	0.96	21.403	0.210	0.421	1.257	20.146	0.1976	
0+061.77	2800.839	1.000	2799.839	1.79	50X0,63	47.40	0.002	0.96	21.661	0.212	0.037	1.295	20.366	0.1998	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	29	
AREA BRUTA:	14061.98	m²
AREA REGABLE:	14061.98	m²
Nº DE ASPERSORES:	10	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	2.00	0.12	0.24	0.639	28.00	30.80	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.41
T2	4.00	0.12	0.48	0.486	62.00	68.20	32X0,8	29.60	0.0007	0.70	0.67
T3	7.00	0.12	0.84	0.425	113.00	124.30	40X0,63	37.60	0.0011	0.76	0.94
T4	7.00	0.12	0.84	0.425	113.00	124.30	40X0,63	37.60	0.0011	0.76	0.94

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 52

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	0.70	lit/seg
	0.0007	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.26	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores			14.00
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2800.273	1.000	2799.273						5.645	0.055					
0+020.00	2799.199	1.000	2798.199	20.03	32X0,8	29.60	0.001	1.02	6.719	0.066	0.800	0.800	5.919	0.0581	
0+039.23	2797.820	1.000	2796.820	19.28	32X0,8	29.60	0.001	1.02	8.098	0.079	0.771	1.571	6.527	0.0640	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	21	
AREA BRUTA:	2603.00	m²
AREA REGABLE:	2603.00	m²
Nº DE ASPERSORES:	14	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida (Lt/seg)	Caudal Total (Lt/seg)	F	Longitud de Tuberia (m)	Longitud Ficticia (m)	Diametro (mm)	Diametro (mm)	Area (m²)	Velocidad (m/seg)	Perdidas por friccion (m.c.a)
T1	3.00	0.05	0.15	0.535	22.00	24.20	25X1	22.60	0.0004	0.37	0.11
T2	6.00	0.05	0.30	0.435	47.00	51.70	25X1	22.60	0.0004	0.75	0.71
T3	8.00	0.05	0.40	0.415	64.00	70.40	25X1	22.60	0.0004	1.00	1.57
T4	7.00	0.05	0.35	0.425	56.00	61.60	25X1	22.60	0.0004	0.87	1.10
T5	4.00	0.05	0.20	0.486	31.00	34.10	25X1	22.60	0.0004	0.50	0.25

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 53

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.50	lit/seg
	0.0015	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.63	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	6	4	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2792.463	1.000	2791.463						11.739	0.115					
0+020.00	2789.630	1.000	2788.630	20.20	40X0,63	37.60	0.001	1.35	14.572	0.143	1.033	1.033	13.539	0.1328	
0+040.00	2785.344	1.000	2784.344	20.45	40X0,63	37.60	0.001	1.35	18.858	0.185	1.045	2.078	16.780	0.1646	
0+060.00	2778.864	1.000	2777.864	21.02	40X0,63	37.60	0.001	1.35	25.338	0.249	1.075	3.153	22.185	0.2176	
0+080.00	2773.050	1.000	2772.050	20.83	40X0,63	37.60	0.001	1.35	31.152	0.306	1.065	4.217	26.934	0.2642	
0+100.00	2765.160	1.000	2764.160	21.50	40X0,63	37.60	0.001	1.35	39.042	0.383	1.099	5.316	33.725	0.3308	
0+114.85	2758.971	1.000	2757.971	16.09	40X0,63	37.60	0.001	1.35	45.231	0.444	0.823	6.139	39.092	0.3835	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	30	
AREA BRUTA:	7668.28	m²
AREA REGABLE:	6318.05	m²
Nº DE ASPERSORES:	10	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	2.00	0.12	0.24	0.639	32.00	35.20	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.47
T2	3.00	0.12	0.36	0.535	49.00	53.90	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.28
T3	3.00	0.12	0.36	0.535	49.00	53.90	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.28
T4	3.00	0.17	0.51	0.535	49.00	53.90	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.65
T5	3.00	0.17	0.51	0.535	49.00	53.90	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.65
T6	3.00	0.17	0.51	0.535	49.00	53.90	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.65
T7	2.00	0.17	0.34	0.639	32.00	35.20	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.90

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 54

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	0.58	lit/seg
	0.00058	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.26	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	2	2	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2793.456	1.000	2792.456						10.616	0.104					
0+020.00	2791.327	1.000	2790.327	20.11	32X0,8	29.60	0.001	0.84	12.745	0.125	0.567	0.567	12.178	0.1195	
0+040.00	2786.302	1.000	2785.302	20.62	32X0,8	29.60	0.001	0.84	17.770	0.174	0.582	1.149	16.621	0.1631	
0+060.00	2779.877	1.000	2778.877	21.01	32X0,8	29.60	0.001	0.84	24.195	0.237	0.593	1.742	22.453	0.2203	
0+080.00	2773.025	1.000	2772.025	21.14	32X0,8	29.60	0.001	0.84	31.047	0.305	0.596	2.338	28.709	0.2816	
0+100.00	2765.931	1.000	2764.931	21.22	32X0,8	29.60	0.001	0.84	38.141	0.374	0.599	2.937	35.204	0.3454	
0+120.00	2758.114	1.000	2757.114	21.47	32X0,8	29.60	0.001	0.84	45.958	0.451	0.606	3.542	42.416	0.4161	
0+121.70	2756.777	1.000	2755.777	2.16	32X0,8	29.60	0.001	0.84	47.295	0.464	0.061	3.603	43.692	0.4286	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	30	
AREA BRUTA:	2643.41	m²
AREA REGABLE:	2643.41	m²
Nº DE ASPERSORES:	4	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	2.00	0.17	0.34	0.486	122.00	134.20	32X0,8	29.60	0.0007	0.84	1.87
	2.00	0.12	0.24								
	4.00		**0.58**								

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 55

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	0.68	lit/seg
	0.00068	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.27	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	4		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2792.213	1.000	2791.213						11.743	0.115					
0+020.00	2793.687	1.000	2792.687	20.05	32X0,8	29.60	0.001	0.99	10.269	0.101	0.759	0.759	9.510	0.0933	
0+040.00	2788.314	1.000	2787.314	20.71	32X0,8	29.60	0.001	0.99	15.642	0.153	0.784	1.544	14.099	0.1383	
0+060.00	2781.999	1.000	2780.999	20.97	32X0,8	29.60	0.001	0.99	21.957	0.215	0.794	2.338	19.619	0.1925	
0+080.00	2775.204	1.000	2774.204	21.12	32X0,8	29.60	0.001	0.99	28.752	0.282	0.800	3.138	25.614	0.2513	
0+100.00	2768.408	1.000	2767.408	21.12	32X0,8	29.60	0.001	0.99	35.548	0.349	0.800	3.938	31.610	0.3101	
0+120.00	2759.594	1.000	2758.594	21.86	32X0,8	29.60	0.001	0.99	44.362	0.435	0.828	4.766	39.596	0.3884	
0+124.41	2757.476	1.000	2756.476	4.89	32X0,8	29.60	0.001	0.99	46.480	0.456	0.185	4.951	41.529	0.4074	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	30	
AREA BRUTA:	2676.43	m²
AREA REGABLE:	2676.43	m²
Nº DE ASPERSORES:	4	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	4.00	0.17	0.68	0.486	125.00	137.50	32X0,8	29.60	0.0007	0.99	2.58

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 56

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.19	lit/seg
	0.00119	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.58	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	7		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2791.328	1.000	2790.328						12.472	0.122					
0+020.00	2791.017	1.000	2790.017	20.00	40X0,63	37.60	0.001	1.07	12.783	0.125	0.666	0.666	12.117	0.1189	
0+027.06	2790.742	1.000	2789.742	7.07	40X0,63	37.60	0.001	1.07	13.058	0.128	0.235	0.901	12.157	0.1193	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	21	
AREA BRUTA:	5831.28	m²
AREA REGABLE:	5831.28	m²
Nº DE ASPERSORES:	7	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	7.00	0.17	1.19	0.425	112.00	123.20	40X0,63	37.60	0.0011	1.07	1.77
T2	7.00	0.17	1.19	0.425	108.00	118.80	40X0,63	37.60	0.0011	1.07	1.71

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 57

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	1.91	lit/seg
	0.00191	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.56	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	5	3	14.00
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2763.684	1.000	2762.684						38.136	0.374					
0+010.00	2762.000	1.000	2761.000	10.14	50X0,63	47.40	0.002	1.08	39.820	0.391	0.262	0.262	39.557	0.3881	
TANQUE ROMPE PRESION															
0+010.00	2762.000	1.000	2761.000		50X0,63	47.40	0.002	1.08	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	
0+020.00	2758.146	1.000	2757.146	20.75	50X0,63	47.40	0.002	1.08	3.854	0.038	0.537	0.537	3.317	0.0325	
0+040.00	2751.895	1.000	2750.895	20.95	50X0,63	47.40	0.002	1.08	10.105	0.099	0.542	1.079	9.026	0.0885	
0+060.00	2750.775	1.000	2749.775	20.03	50X0,63	47.40	0.002	1.08	11.225	0.110	0.518	1.598	9.627	0.0944	
0+080.00	2748.432	1.000	2747.432	20.14	50X0,63	47.40	0.002	1.08	13.568	0.133	0.521	2.119	11.449	0.1123	
0+100.00	2749.029	1.000	2748.029	20.01	50X0,63	47.40	0.002	1.08	12.971	0.127	0.518	2.637	10.334	0.1014	
0+102.46	2748.778	1.000	2747.778	2.47	50X0,63	47.40	0.002	1.08	13.222	0.130	0.064	2.183	11.039	0.1083	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	21	
AREA BRUTA:	5576.91	m²
AREA REGABLE:	5576.91	m²
Nº DE ASPERSORES:	22	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	3.00	0.17	0.51	0.535	46.00	50.60	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.61
T2	3.00	0.17	0.51	0.535	46.00	50.60	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.61
T3	3.00	0.17	0.51	0.535	46.00	50.60	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	0.61
T4	3.00	0.12	0.36	0.535	46.00	50.60	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.20
T5	3.00	0.12	0.36	0.535	46.00	50.60	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.20

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 58

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	0.51	lit/seg
	0.00051	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.21	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	3		
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2754.443	1.000	2753.443						46.844	0.460					
0+020.00	2755.770	1.000	2754.770	20.04	32X0,8	29.60	0.001	0.74	45.517	0.447	0.446	0.446	45.071	0.4421	
0+028.54	2753.050	1.000	2752.050	8.96	32X0,8	29.60	0.001	0.74	48.237	0.473	0.199	0.645	47.592	0.4669	
TANQUE ROMPE PRESION															
0+028.54	2753.050	1.000	2752.050		32X0,8	29.60	0.001	0.74	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	
0+040.00	2749.404	1.000	2748.404	20.99	32X0,8	29.60	0.001	0.74	3.646	0.036	0.467	0.467	3.179	0.0312	
0+060.00	2748.830	1.000	2747.830	20.01	32X0,8	29.60	0.001	0.74	4.220	0.041	0.445	0.911	3.309	0.0325	
0+080.00	2745.240	1.000	2744.240	20.32	32X0,8	29.60	0.001	0.74	7.810	0.077	0.452	1.363	6.447	0.0632	
0+100.00	2743.084	1.000	2742.084	20.12	32X0,8	29.60	0.001	0.74	9.966	0.098	0.447	1.811	8.155	0.0800	
0+120.00	2741.301	1.000	2740.301	20.08	32X0,8	29.60	0.001	0.74	11.749	0.115	0.446	2.257	9.492	0.0931	
0+140.00	2738.587	1.000	2737.587	20.18	32X0,8	29.60	0.001	0.74	14.463	0.142	0.449	2.706	11.757	0.1153	
0+160.00	2740.579	1.000	2739.579	20.10	32X0,8	29.60	0.001	0.74	12.471	0.122	0.447	3.152	9.319	0.0914	
0+180.00	2739.021	1.000	2738.021	20.06	32X0,8	29.60	0.001	0.74	14.029	0.138	0.446	3.598	10.431	0.1023	
0+194.50	2736.703	1.000	2735.703	14.68	32X0,8	29.60	0.001	0.74	16.347	0.160	0.326	2.137	14.210	0.1394	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	25	
AREA BRUTA:	2082.48	m²
AREA REGABLE:	2082.48	m²
Nº DE ASPERSORES:	3	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	3.00	0.17	0.51	0.535	195.00	214.50	32X0,8	29.60	0.0007	0.74	2.60

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 59

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	5.08	lit/seg
	0.00508	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	2.31	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	20	14	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Diámetro. Nominal	Diámetro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2780.673	1.000	2779.673						14.957	0.147					
0+020.00	2775.395	1.000	2774.395	20.68	63X0,63	60.00	0.003	1.80	20.235	0.199	1.039	1.039	19.196	0.1883	
0+040.00	2770.636	1.000	2769.636	20.56	63X0,63	60.00	0.003	1.80	24.994	0.245	1.033	2.072	22.922	0.2249	
0+060.00	2764.967	1.000	2763.967	20.79	63X0,63	60.00	0.003	1.80	30.663	0.301	1.045	3.117	27.546	0.2702	
0+080.00	2761.000	1.000	2760.000	20.39	63X0,63	60.00	0.003	1.80	34.630	0.340	1.024	4.141	30.489	0.2991	
0+100.00	2755.071	1.000	2754.071	20.86	63X0,63	60.00	0.003	1.80	40.559	0.398	1.048	5.189	35.370	0.3470	
0+120.00	2750.860	1.000	2749.860	20.44	63X0,63	60.00	0.003	1.80	44.770	0.439	1.027	6.216	38.554	0.3782	
0+140.00	2748.440	1.000	2747.440	20.15	63X0,63	60.00	0.003	1.80	47.190	0.463	1.012	7.229	39.961	0.3920	
0+160.00	2751.302	1.000	2750.302	20.20	63X0,63	60.00	0.003	1.80	44.328	0.435	1.015	8.244	36.084	0.3540	
0+172.81	2753.268	1.000	2752.268	12.96	63X0,63	60.00	0.003	1.80	42.362	0.416	0.651	8.895	33.467	0.3283	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION
TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	25	
AREA BRUTA:	23103.93	m²
AREA REGABLE:	23103.93	m²
Nº DE ASPERSORES:	34	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	2.00	0.12	0.24	0.639	28.00	30.80	25X1	22.60	0.0004	0.60	0.41
T2	3.00	0.12	0.36	0.535	45.00	49.50	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.17
T3	4.00	0.12	0.48	0.486	62.00	68.20	32X0,8	29.60	0.0007	0.70	0.67
T4	4.00	0.12	0.48	0.486	62.00	68.20	32X0,8	29.60	0.0007	0.70	0.67
T5	4.00	0.12	0.48	0.486	62.00	68.20	32X0,8	29.60	0.0007	0.70	0.67
T6	11.00	0.12	1.32	0.397	181.00	199.10	50X0,63	47.40	0.0018	0.75	1.05
T7	11.00	0.17	1.87	0.397	198.00	217.80	50X0,63	47.40	0.0018	1.06	2.19
T8	11.00	0.17	1.87	0.397	198.00	217.80	50X0,63	47.40	0.0018	1.06	2.19
T9	9.00	0.17	1.53	0.409	147.00	161.70	50X0,63	47.40	0.0018	0.87	1.15
T10	5.00	0.17	0.85	0.457	79.00	86.90	40X0,63	37.60	0.0011	0.77	0.72

T11	2.00	0.17	0.34	0.639	28.00	30.80	25X1	22.60	0.0004	0.85	0.78

CALCULO LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA LOTE 61

TUBERIA DE PVC

PROYECTO	SISTEMA DE RIEGO ESPERANZA-GARAU	
UBICACIÓN	SIGSIG	
CAUDAL DE DISEÑO	0.87	lit/seg
	0.00087	m3/seg
COEF. HAZEN WILLIAMS	150	P.V.C.
AREA DE RIEGO	0.77	Ha.
DOTACION		Lt/sg*ha
PRESION MINIMA	10	mca
PRESION MAXIMA	40	mca

	NAAN 435	NAAN 427	XCELL Wobb
No de aspersores	3	3	
Caudal (Lt/s)	0.17	0.12	0.05

Abscisa	Cota terreno	Corte	Cota proyecto	Long. parcial	Díametro. Nominal	Díametro. Inter.	Area	velocidad	Carga estática		Pérdida parcial	Pérdida acumulada	Carga de trabajo		Observaciones
km + m	m.s.n.m	m	m.s.n.m	m	mm	mm	m2	m/seg	m H2O	Mpa	m H2O	m H2O	m H2O	MPa	
0+000.00	2780.954	1.000	2779.954						18.989	0.186					
0+020.00	2780.688	1.000	2779.688	20.00	32X0,8	29.60	0.001	1.26	19.255	0.189	1.196	1.196	18.059	0.1772	
0+040.00	2780.245	1.000	2779.245	20.00	32X0,8	29.60	0.001	1.26	19.698	0.193	1.196	2.391	17.306	0.1698	
0+060.00	2779.802	1.000	2778.802	20.00	32X0,8	29.60	0.001	1.26	20.141	0.198	1.196	3.587	16.554	0.1624	
0+080.00	2779.631	1.000	2778.631	20.00	32X0,8	29.60	0.001	1.26	20.312	0.199	1.196	4.782	15.529	0.1523	
0+100.00	2771.186	1.000	2770.186	21.71	32X0,8	29.60	0.001	1.26	28.757	0.282	1.298	6.080	22.677	0.2225	
0+120.00	2770.927	1.000	2769.927	20.00	32X0,8	29.60	0.001	1.26	29.016	0.285	1.196	7.275	21.740	0.2133	
0+140.00	2768.780	1.000	2767.780	20.11	32X0,8	29.60	0.001	1.26	31.163	0.306	1.202	8.478	22.685	0.2225	
0+160.00	2766.531	1.000	2765.531	20.13	32X0,8	29.60	0.001	1.26	33.412	0.328	1.203	9.681	23.731	0.2328	
0+180.00	2763.556	1.000	2762.556	20.22	32X0,8	29.60	0.001	1.26	36.387	0.357	1.209	10.890	25.497	0.2501	
0+200.00	2758.516	1.000	2757.516	20.63	32X0,8	29.60	0.001	1.26	41.427	0.406	1.233	12.123	29.304	0.2875	
0+215.56	2751.451	1.000	2750.451	77.52	32X0,8	29.60	0.001	1.26	48.492	0.476	4.634	13.111	35.380	0.3471	

CALCULO DE TUBERIAS LATERALES PARA RIEGO POR ASPERSION

TUBERIA DE PVC

Nº DE LOTE:	25	
AREA BRUTA:	17139.18	m²
AREA REGABLE:	7746.30	m²
Nº DE ASPERSORES:	6	u
COEF. HAZEN WILLIAMS:	150	PVC
PERDIDA ADMISIBLE:	2	m.c.a

Tuberia	Salidas Simultaneas	Caudal por Salida	Caudal Total	F	Longitud de Tuberia	Longitud Ficticia	Diametro		Area	Velocidad	Perdidas por friccion
		(Lt/seg)	(Lt/seg)		(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m²)	(m/seg)	(m.c.a)
T1	1.00	0.12	0.12	1.000	11.00	12.10	25X1	22.60	0.0004	0.30	0.07
T2	3.00	0.12	0.36	0.535	45.00	49.50	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.17
T3	4.00	0.12	0.48	0.486	62.00	68.20	32X0,8	29.60	0.0007	0.70	0.67
T4	3.00	0.12	0.36	0.535	45.00	49.50	25X1	22.60	0.0004	0.90	1.17
T5	1.00	0.17	0.17	1.000	11.00	12.10	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T6	1.00	0.17	0.17	1.000	11.00	12.10	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T7	1.00	0.17	0.17	1.000	11.00	12.10	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T8	1.00	0.17	0.17	1.000	11.00	12.10	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13
T9	1.00	0.17	0.17	1.000	11.00	12.10	25X1	22.60	0.0004	0.42	0.13

N° DE LOTE	CAUDAL ASIGNADO (Lt/seg)	TURNO ASIGNADO (Dia/semana)
31	0.51	Primer Turno
32	0.36	Primer Turno
33	1.26	Primer Turno
34	2.72	Primer Turno
35	4.42	Primer Turno
36	0.85	Primer Turno
37	0.72	Segundo Turno
38	1.62	Segundo Turno
39	1.36	Segundo Turno
40	3.00	Tercer Turno
41	1.45	Segundo Turno
42	3.97	Segundo Turno
43	3.40	Tercer Turno
44	3.87	Tercer Turno
45	1.84	Segundo Turno
46	0.85	Tercer Turno
48	2.32	Tercer Turno
49	1.02	Tercer Turno
50	1.21	Tercer Turno
51	1.70	Tercer Turno
52	0.70	Segundo Turno
53	1.50	Segundo Turno
54	0.58	Segundo Turno
55	0.68	Segundo Turno
56	1.19	Segundo Turno
57	1.91	Segundo Turno
58	0.51	Segundo Turno
59	5.08	Primer Turno
60	1.40	Primer Turno
61	0.87	Primer Turno
total:	**52.87**	

ANEXO 4:
ANALISIS DE SUELOS

ANEXO 4

ANALISIS FISICO DEL SUELO

Metodología para determinar los parámetros hídricos de un suelo a campo

Para diseñar y operar correctamente un riego se debe conocer la lámina neta (LN) que se deberá aplicar a un determinado cultivo en un determinado suelo. La LN depende de la profundidad del suelo explorado por las raíces, del abatimiento máximo permitido del agua en el suelo y de los parámetros hídricos del suelo: capacidad de campo (CC), punto de marchitez permanente (PMP) y densidad aparente (Da).

El presente estudio fue realizado en el área de proyecto de la Comunidad La Esperanza – Garau en el cual se utilizó un lugar representativo de terreno; trabajando en un suelo con un horizonte A de 30 cm de profundidad y un horizonte B de 20 cm de profundidad, hasta llegar a un límite de 50 cm que supondremos hay un desarrollo radicular importante.

Capacidad de campo (CC)

Es el contenido de agua que tiene un suelo después que se saturó y drenó libremente por espacio de 24 a 72 horas. En un suelo saturado todos los poros están ocupados por agua; en un suelo a CC los macroporos perdieron el agua y están llenos de aire, y los microporos están llenos de agua, la que es retenida contra la fuerza de la gravedad. Este es el límite máximo de agua utilizable por las plantas, y representa el máximo nivel de confort hídrico para los cultivos.

Metodología para la determinación de la capacidad de campo

- Se elige una zona del terreno representativa que se va a regar
- Se marca una superficie de aproximadamente 1m x 1 m y se limpia toda la vegetación de los primeros cm del suelo
- Se construye un bordo de tierra de 10 cm de altura rodeando el perímetro del cuadrado
- Se hecha agua en el cuadrado hasta asegurar la saturación del perfil (aproximadamente 140 Lts)
- Se cubre el cuadrado con un nailon para evitar pérdidas por evaporación
- Luego de 48 a 72 horas se retira el nailon y se sacan muestras del suelo de cada horizonte (0 a 30 y 30 a 50 cm)
- Las muestras una vez obtenidas deberán ser pesadas y luego secadas en horno para posteriormente volver a pesarlas

Calculo del contenido de agua a capacidad de campo

El contenido de agua en peso a capacidad de campo (%) es el peso del agua dividido para el peso del suelo seco:

CC (%) = (Peso fresco a CC – Peso suelo seco)/Peso suelo seco * 100

Punto de Marchitez Permanente (PMP)

Es el contenido de agua que tiene un suelo cuando el cultivo extrajo toda el agua utilizable. En el suelo queda un cierto contenido de agua, pero tan fuertemente retenida que no es extraíble por el cultivo. Se pueden hacer determinaciones a campo para determinar este valor, pero estas son bastante engorrosas y sobre todo, toma mucho tiempo (meses) hacerlas. Por eso este valor se determina, con una muy buena precisión, mediante la ecuación de Silva et al., 1988:

PMP (%) = CC (%) * 0.74 – 5

Densidad Aparente (Da)

Es el peso seco de un suelo dividido para el volumen imperturbado de ese suelo. Volumen imperturbado se refiere al que ocupa en el suelo sin ser modificado, es decir, manteniendo su porosidad. La determinación de campo, por lo tanto, consiste en extraer una muestra de suelo y determinar el volumen imperturbado que ocupada dicha muestra.

Metodología para la determinación de la densidad aparente

- Se elige una zona del terreno representativa que se va a regar
- Se marca una superficie de 50cm x 50 cm que este perfectamente horizontal, lo que es fundamental para la precisión de los resultados y se limpia la vegetación superficial. La horizontalidad se deberá comprobar con un nivel
- Con una pala de corte se marca un cuadrado de 20 cm x 20 cm y se comienza a extraer el suelo de su interior, guardándolo en una bolsa tanto para el horizonte A como para el B
- Se forra el pozo excavado con nailon o cualquier otro plástico fino de tal forma que se pegue a las paredes de excavadas
- Se comienza a llenar el pozo con agua utilizando una probeta o jarra graduada hasta enrasarlo
- La tierra extraída se deberá pesar inmediatamente y luego sacar la humedad de una submuestra secándola en un horno

- El cálculo de la densidad aparente será igual al peso de toda la muestra seca dividido para el volumen de agua en el pozo

Cálculos y resultados

	Horizonte "A" (0-30 cm)	Horizonte "B" (30-50 cm)
Peso de la muestra a CC (gr):	79.60	111.70
Peso de la muestra seca (gr):	61.30	85.90
Peso del agua (gr):	18.30	25.80
Capacidad de campo (%):	29.85	30.03
Punto de Marchitez permanente (%)	17.09	17.23
Peso total de la muestra fresca (gr):	5888.00	3291.00
Humedad (%):	18.48	18.48
Peso de muestra seca (gr):	4969.62	2777.68
Volumen de agua (cm^3):	4010.00	2220.00
Densidad Aparente (gr/cm^3):	1.24	1.25

Determinación de la textura del suelo

Para la determinación de la textura del suelo es necesario conocer la cantidad de arena, limo y arcilla que este tiene, y debido a que no se contaba con un hidrómetro para el estudio se utilizó un método empírico visual.

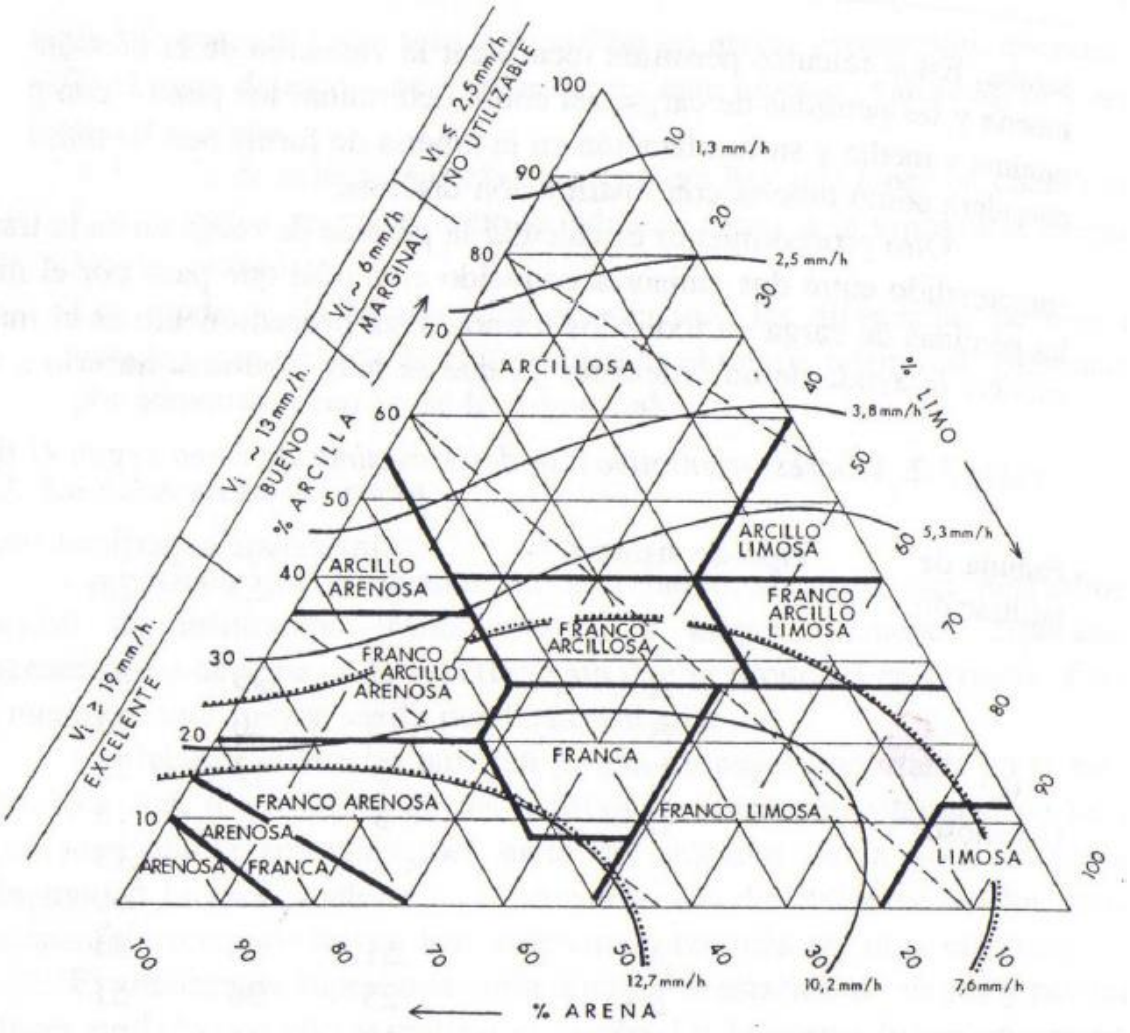
Para este método se tomara como base el análisis granulométrico realizado en el laboratorio ya que a través de este se podrá obtener el porcentaje de arena, que será todo lo que se retenga por encima del tamiz No. 200. Con esto se procederá a realizar los siguientes pasos:

- Con material del terreno se procede a pasar por el tamiz No. 200 una cantidad de aproximadamente 150 gr.
- Utilizando una probeta se coloca el material dentro con agua hasta que se disuelva
- Se agita la probeta y luego se dejara reposar durante 24 horas hasta que las partículas sedimenten
- Luego se notara claramente que las partículas que se encuentren al fondo de la probeta serán limos y las superiores arcillas, esto porque las primeras tienen un diámetro inferior a las segundas
- Se mide el volumen ocupado tanto por los limos y las arcillas y con una regla de tres se saca el porcentaje de cada una en la probeta

Con este método se determinó:

	Horizonte "A"	Horizonte "B"
Arena =	10.46 %	10.46 %
Limo =	56.84 %	56.20 %
Arcilla =	32.70 %	33.34 %

Con estos resultados utilizando el método del triángulo textural, sistema aplicado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) se obtiene que este tipo de suelo corresponde a una textura **Arcillo Limosa** con una velocidad de infiltración aproximada de 6 mm/h.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL

PROYECTO: Proyecto de Riego para la comunidad La Esperanza-Garau **MUESTRA:** # 4 **FECHA:** FEBRERO 2015

SOLICITADO POR: María José Matute, Paul Orellana, Pedro Espinoza **DESCRIPCION:** Zona de Riego 1

	LIMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO			HUM. NATURAL			HUM. GRANULOM.		
Número de tarro	M-05	M-02	12	4	62	1	4	8A	1D	2D		3A	3B	
Muestra húmeda+tarro(gr)	24,5	21,6	22,1	24,1	20,9	24,1	5,5	5,5	384,6	315,8		90,5	102,5	
Muestra seca+tarro(gr)	20,9	18,8	18,8	19,8	17,7	23,7	5,2	5,2	324,6	269,8		81,8	95,2	
Peso de agua (gr)	3,6	2,8	3,3	4,3	3,2	0,4	0,3	0,3	60	46		8,7	7,3	
Peso de tarro (gr)	12,3	12,4	12,3	12,1	12,2	22,1	4,0	4,1	76,1	78,8		43	62,6	
Peso muestra seca (gr)	8,6	6,4	6,5	7,7	5,5	1,6	1,2	1,1	248,5	191		38,8	32,6	
Porcentaje de humedad	41,86%	43,75%	50,77%	55,84%	58,18%	25,00%	25,00%	27,27%	24,14%	24,08%		22,42%	22,39%	
Número de golpes	39	36	26	16	14									

FRACCIÓN GRUESA	
Peso húmedo total antes del ensayo (gr)	0
Peso húmedo total después del ensayo (gr)	0
Error	0,00%
Humedad de material que pasa # 4	22,41%
Peso seco total después del ensayo (gr)	0

Límite Líquido	51,00%
Límite Plástico	25,76%
I. de Plasticidad	25,24%
Grado de Consistencia	1,07

Tamiz	Apertura Tamiz (mm)	Peso ret. Parcial (gr)	Peso ret. Correg. (gr)	Peso ret. Acumu. (gr)	% retenido	% que pasa
3"	76,2			0	0	100
2"	50,8			0	0	100
1 1/2"	38,1			0	0	100
1"	25,4	0	0	0	0	100
3/4"	19,1	0	0	0	0	100
1/2"	12,7	0	0	0	0	100
3/8"	9,52	0	0	0	0	100
N° 4	4,76	0	0	0	0	100
PASA N° 4		0	0	0		

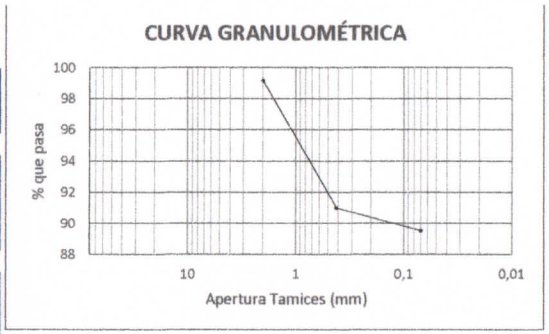
C_U =	-
C_G =	-

VALORES CALCULADOS

D_{10} =	VER→
D_{30} =	VER→
D_{60} =	VER→

VALORES SEGUN GRÁFICA

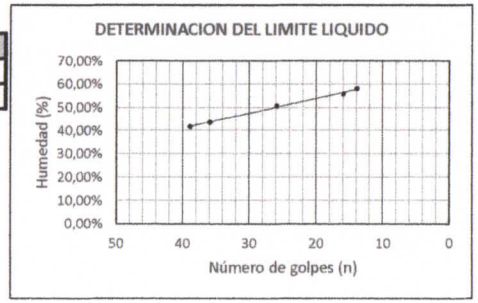
D_{10} =	-
D_{30} =	-
D_{60} =	-



FRACCIÓN FINA	
Peso para lavado de material que pasa # 4 (gr)	1000
Peso seco antes de lavado (gr)	816,93
Peso seco despues de lavado (gr)	77,2
Peso seco total después del ensayo	77,1
Error	0,13%

% Grava	0	CLASIFICACIÓN	
% Arena	10,46	SUCS	CH
% Finos	89,54	AASHTO	A-7-6(17)

Tamiz	Apertura Tamiz (mm)	Peso ret. Parcial (gr)	Peso ret. Correg. (gr)	Peso ret. Acumu. (gr)	% retenido	% que pasa	% que pasa (Liga)
#10	2	5,5	5,5	5,5	0,8	99,2	99,2
#40	0,42	56,4	56,5	62	8,99	91,01	91,01
#200	0,07	10,1	10,1	72,1	10,46	89,54	89,54
FONDO		5,1	5,1	0			



ING. LUIS MARIO ALMACHE
JEFE DE LABORATORIO

SR. ATANASIO JARA
LABORATORISTA

PEDRO ESPINOZA ARIAS
ESTUDIANTE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO
Unidad Académica de Ing. Civil
Arquitectura y Diseño
LABORATORIO DE SUELOS

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL

PROYECTO: Proyecto de Riego para la comunidad La Esperanza-Garau **MUESTRA:** #4 **FECHA:** FEBRERO 2015

SOLICITADO POR: María José Matute, Paul Orellana, Pedro Espinoza **DESCRIPCION:** ZONA DE RIEGO 1

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL SEGÚN S.U.C.S.

% Que Pasa la Malla N° 200:	89,54
Limite Liquido (L.L.):	51,00%
Limite Plastico (L.P.):	25,76%
Indice de Plasticidad (I.P.):	25,24%
Grado de Consistencia (Kc):	1,07
	Media dura, solida

Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Fino
	Alta Plasticidad

Tipo de Simbología :	Simbologia Normal
Suelo:	CH
Caracteristica:	Suelo inorganico

Caracteristicas del suelo MH:
Son arcillas inorganicas de alta plasticidad con un limite liquido mayor al 50% y alta compresibilidfad

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL SEGÚN AASHTO

% Que Pasa la Malla N° 200:	89,54
% Que Pasa la Malla N° 40:	91,01
% Que Pasa la Malla N° 10:	99,2
Limite Liquido (L.L.):	51,00 %
Limite Plastico (L.P.):	25,76 %
Indice de Plasticidad (I.P.):	25,24 %

DETERMINACION DEL INDICE DE GRUPO IG	
a=	40,00
b=	40,00
c=	11,00
d=	15,24
IG=	17,00

Tipo de Suelo:	Material Limo Arcilloso
Clasificación de Suelos :	A - 7
Suelo :	A-7-6(17)
Tipo de Material :	Suelo Arcilloso
Terreno de Fundación :	Regular a Malo

PESO ESPECIFICO HUMEDO SECO Y APARENTE

PESO DEL PIGNOMETRO + AGUA + MUESTRA (B):	794,1	gr
PESO DEL PIGNOMETRO + AGUA (c) :	658,4	gr
PESO DE LA MUESTRA SECA MAS RECIPIENTE :	745	gr
PESO DEL RECIPIENTE :	517,4	gr
PESO DE LA MUESTRA SECA (D):	227,6	gr

$$\text{PESO ESPECIFICO APARENTE} = \frac{D}{D-(B-C)} = 2{,}48 \ \text{gr/cm}^3$$

ING. LUIS MARIO ALMACHE
JEFE DE LABORATORIO

SR. ATANASIO JARA
LABORATORISTA

PEDRO ESPINOZA ARIAS
ESTUDIANTE

Unidad Técnica de Ing. Civil
Arquitectura y Diseño
LABORATORIO DE SUELOS

ANEXO 5:
IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO No. 5

NORMATIVA A SEGUIR

Constitución política de la República del Ecuador.

Carta Magna, aprobada en Referéndum el 28 de septiembre del 2008

La Carta Magna establece en el **Art. 3,** Título I, de los Principios Fundamentales, que son deberes primordiales del Estado, entre otros: "Proteger el patrimonio natural y cultural del país"

En el **Art. 12**, capítulo segundo, sección primera correspondiente Agua y Alimentación, manifiesta "El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida."

El **Art. 13,** del anterior capítulo, sección segunda del Ambiente Sano, estipula "Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay". La Ley declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales.
En el **Art. 281**, en el capítulo tercero, sobre la Soberanía Alimentaría se menciona que será responsabilidad del Estado (entre otras) "Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, el agua y otros recursos productivos. En el artículo subsiguiente se indica que El Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental.

En el **Art. 318,** referente a Sectores estratégicos, servicios y empresas publicas, se manifiesta que E Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaría, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la Ley. l

En el A**rt. 395**, sección primera del capítulo segundo del Título VII, de la Naturaleza y el Ambiente, señala que la Constitución reconoce entre otros principios a "garantizar un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras".

LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

Registro Oficial No. 245 del 30 de julio de 1999.

La Ley de Gestión Ambiental establece normas básicas para la aplicación de políticas ambientales, además considera y regula la participación de sectores públicos y privados en temas relacionados al medio ambiente.

En el artículo 19 sobre la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental, las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que pueden causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre constituye la norma aplicable para el manejo y explotación de los recursos forestales. Esta Ley y su reglamento datan de 1981. El Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN) fue creado mediante publicación en el RO No. 27, el 16 de septiembre de 1992, para administrar e implementar esta ley. Los decretos ejecutivos 505 y 1330 publicados en los RO 118 y 296 del 28 de enero y 12 de octubre de 1999 crearon el Ministerio del Ambiente (MA) el mismo que asumió todas las funciones del INEFAN.

LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Registro Oficial No. 97 del 31 de mayo de 1976.

Esta Ley fue expedida mediante decreto Supremo Nº 374 del 21 de Mayo de 1976 publicada en el registro oficial Nº 97, del mismo mes y año, tiene como finalidad fundamental precautelar la buena utilización y conservación de los recursos naturales del país, en pro del bienestar individual y colectivo.

Muchos artículos de esta Ley han sido derogados por la Ley de Gestión Ambiental en tanto en cuanto se refieren a aspectos de institucionalidad y coordinación organizacional no existente en la actualidad.

TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)

Libro VI de la Calidad Ambiental, en donde se dan las directrices nacionales sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, Auditorías Ambientales, Estudios de Impacto Ambiental Expost y Reformulación del Plan de Manejo Ambiental, define

los elementos regulatorios del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en aspectos de prevención y control de contaminación ambiental y promulga las nuevas Normas de Calidad Ambiental para los siguientes propósitos:

Disposiciones transitorias.- Tercera.- “En los casos que, luego de cumplido el período previsto como de ajuste,…. Identifique actividades o proyectos en ejecución que no cuenten con la licencia ambiental respectiva de conformidad con su sub-sistema de evaluación de impactos ambientales, procederá a determinar las condiciones para que la actividad o proyecto se enmarque en la normativa ambiental en un plazo razonable a través de la presentación de auditorías ambientales o un estudio de impacto ambiental expost y la preparación de un plan de manejo ambiental, a fin de obtener la correspondiente licencia ambiental, sin perjuicio de las sanciones aplicables de conformidad con la legislación vigente”.

Art.58.- Estudio de Impacto Ambiental. Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.

Art. 66.- Modificaciones al Plan de Manejo. De existir razones técnicas suficientes, la entidad ambiental de control podrá requerir al regulado, en cualquier momento, que efectué alcances, modificaciones o actualizaciones al plan de manejo ambiental aprobado.

Anexo 1: norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua.

Anexo 6: norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

CÓDIGO DE LA SALUD

El **Art. 6** dice “el saneamiento ambiental es el conjunto de actividades dedicadas a acondicionar y controlar el ambiente en que vive el hombre, a fin de proteger su salud”. El código de salud entró en vigencia el 8 de febrero de 1971.

La Ley de Gestión Ambiental introduce una reforma al Art. 2 del Código de la Salud, agregando el inciso “en aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma supletoria de este código, la Ley del Medio Ambiente”

REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Establece disposiciones relativas a la prevención y control de la contaminación ambiental regulando la aplicación de las normas técnicas que señalan los límites máximos permisibles de contaminación ambiental, para los componentes aire, suelo y agua.

CODIFICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS

Título I
Disposiciones fundamentales
Art. 1.- Las disposiciones de la presente Ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

Art. 3.- Para los fines de esta Ley, declárense también bienes nacionales de uso público todas las aguas, inclusive las que se han considerado de propiedad particular. Sus usuarios continuarán gozándolas como titulares de un derecho de aprovechamiento de conformidad con esta Ley.

Art. 5.- Por derecho de aprovechamiento se entenderá la autorización administrativa, intransferible, para el uso de las aguas con los requisitos prescritos en esta Ley; salvo el caso de transferencia de dominio, con la sola presentación del título de propiedad del predio por parte de su adquirente, el CNRH traspasará automáticamente la concesión del derecho de uso del agua en forma total o proporcional a la superficie vendida al nuevo titular.

Título III
De la adquisición de derechos de aprovechamiento
Art. 27.- En la autorización de un derecho de aprovechamiento de aguas se determinará los fines y lugares a que deben destinarse.

Art. 32.- Los derechos de aprovechamiento de agua caducan al terminar el objeto para el que se concedieron, al finalizar el plazo de la autorización o por manifiesta disminución del recurso que haga imposible el uso del agua.

Título VI
De las concesiones del derecho de aprovechamiento para riego
Art. 40.- Las concesiones de un derecho de aprovechamiento de agua para riego, se otorgarán exclusivamente a quienes justifiquen necesitarlas, en los términos y condiciones de esta Ley.

Art. 41.- Las aguas destinadas al riego podrán extraerse del subsuelo, glaciares, manantiales, cauces naturales y artificiales cuando exista tal necesidad y en la medida determinada técnicamente por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Título XII
De la obligatoriedad del riego
Art. 53.- Es obligatoria la utilización para riego de las aguas conducidas por canales de regadío construidos con fondos del Estado.

Están sujetas a la obligación prevista en el inciso anterior, las heredades dominadas por los canales.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS

Registro oficial no. 249 - 10 de enero de 2008

El Ministro de Trabajo y Recursos Humanos considerando que es deber del Estado, a través de los órganos y entidades competentes, precautelar las condiciones de vida y de trabajo de la población, reglamenta las actividades de la construcción y obras públicas en orden a reducir los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que afectan a los trabajadores de esta importante rama de actividad económica.

ANEXO No. 5 IMPACTO AMBIENTAL

LISTA DE CHEQUEO

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Fecha: Enero del 2015

Nombre del proyecto: Sistema de R**iego La Esperanza-Garau**
Proponente del proyecto: subsecretaría de Riego y Drenaje Zonal 6 (MAGAP)
Dirección: Calle Avenida México local de la SENPLANES
Consultora: Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Ingeniería Civil.
Dirección: General Torres s/n y Av. De las Américas.

UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO

Provincia: Azuay
Cantón (es): Sígsig
Parroquia: Sígsig
Comunidad (Sectores): La Esperanza-Garau

Investigador: Pedro Espinoza.
Coordenadas UTM:
9663270.042 Norte
740246.039 Este

Observaciones Específicas: la línea de conducción que se espera construir para el Sistema de Riego La Esperanza-Garau, presenta un sifón y su área de cobertura es de alrededor de 76 ha.

TIPO DEL PROYECTO

…. Abastecimiento de agua	**…. Saneamiento ambiental**
X Agricultura y ganadería	**…. Turismo**
…. Minería	**…. Educación**
…. Protección áreas naturales	**…. Otros ----------**

DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROYECTO

Zona de proyecto		…. Urbana	X Rural
		…. Semi-urbana	…. Etnias
Altitud promedio de proyecto (msnm)		…. Entre 500 - 1500 …. Entre 1500 – 2500	X Entre 2500 - 3500 …. Más de 3500
Localización del proyecto	**El proyecto se ubica en**	X Terrenos privados	…. Terrenos municipales
		…. Terrenos comunales	…. Terrenos del Estado
	El proyecto a traviesa	X Asentamientos humanos	…. Bosque naturales
		…. Bosques artificiales	…. Humedales (pantanos)
		X Área agrícolas o ganaderas	…. Zonas protegidas
		…. Nacimientos de vertientes	…. Causes naturales
		…. Zonas arqueológicas	…. Zonas de fallas geológicas
Existencia de otros proyectos en el área de influencia del canal (especificar)		…. Proyecto de desarrollo agropecuario, reforestación, manejo de suelos	
		…. Otros :	

SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO

Actividades para matriz de impactos ambientales	***Presente (si)***	***Ausente (no)***	***Observaciones técnicas , (%) de afección si es necesario***
Problemas actuales de erosión en los suelos regados.		X	El terreno está cubierto por vegetación natural como pasto
Problemas actuales de abastecimiento	X		La Esperanza-Garau carece de

de agua.			agua para riego o consumo Humano
Potencial uso del recurso agua (para qué actividades se la usa, riego, abrevadero, consumo humano, lavaderos, industrial).		X	
Obras construidas, cercanas o adicionales en el área del proyecto. (muros, pasos de quebrada, repartidor de caudales)		X	
Presencia de vegetación en zonas altas o de captación de aguas.	X		Vegetación natural (pastos, Arboles)
Daños por inundaciones		X	
Grado protector de la vegetación al suelo, (observación).	X		Existe protección al suelo pero únicamente por pasto perenne y pocos cultivos en la zona.
Contaminación ambiental (agua, suelo).		X	
Problemas de salud causados por agua en caso de consumo humano		X	
Alteración del paisaje, por desbroce de vegetación en la obra.		X	
Presencia o reportes de infiltración y perdida de agua en el canal Cacique Duma (Fuente Hídrica).		X	
Presencia de maleza dentro del canal o vegetación acuática.(observación)		X	El canal revestido y tiene un mantenimiento constante
Se realiza trabajo comunitario (Mingas) para limpieza del canal Cacique Duma.	X		
Se ha registrado existencia de restos arqueológicos durante la excavación para la construcción del canal existente U otros trabajos relacionados		X	
Tendencia a incendios forestales.		X	
Posible existencia de viveros comunitarios. Especificar sitios	X		

PUNTO DE OBSERVACIÓN No.1

ZONA DE RIEGO.- son alrededor de 34 ha, en la zona se observan fuertes pendientes en los que será imposible un riego tecnificado.

Actividades para matriz de impactos ambientales	***Presente (si)***	***Ausente (no)***	***Observaciones técnicas , (%) de afección si es necesario***
Accesibilidad al área, distancia (m) a la vía más cercana.	X		
Materiales de construcción que pueden ser aprovechados en el sitio.		X	
Presencia de vegetación en zona (tipo de cobertura bosque natural, artificial, pastos, matorral, arbustiva, cultivos, sin vegetación)	X		Pastos
Protección de la vegetación al suelo. Especificar el área observada	X		34 ha.
Necesidad de implementar proyecto de producción forestal.	X		Mejorar el ambiente del proyecto y protección del

			suelo
Riesgos de deslizamientos. Zona inestable, poco estable con precipitaciones, estable.	X		Poco estable con precipitaciones (sitios con pendientes elevadas)
Existencia de riesgos ambientales por vertidos de desechos sólidos líquidos	X		Pueden reducirse con plan de mitigación
Alteración del paisaje, debido al desbroce de vegetación por acciones del proyecto.	X		No significativas
Presencia o reportes de infiltración y perdida de agua en el trayecto de canal que será la fuente.		X	
Se ha registrado existencia de restos arqueológicos durante la excavación de los canales.		X	
Realidad sobre la fauna acuática (existe o no).		X	No existe ya que el agua proviene de un canal

Pendiente promedio del terreno (alta >100%; media entre 30% y 100%; bajas < 30%): **Media**
Tipos de suelos (arenosos, arcillosos, limosos): **Arcillo Limoso**
Tipos de cultivos: **Maíz**
Uso de vegetación (alimentación, Comercial, ornamental, medicinal, leña): **Alimentación y Comercio**
Aprovechamiento y uso de la tierra (productivo, recreacional, residencial, baldío, otros): **Productivo**
Distribución de las áreas regadas (Consolidadas/dispersas): **Dispersas**
Servicios básicos del área de influencia: **No existen**
Material Topográfico: **Levantamiento con Estación Total y GPS Diferencial.**
Otros (guías informantes): Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Sígsig

Tabla No. **MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL SISTEMA DE RIEGO PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU**

COMPONENTES / ETAPAS Y ACTIVIDADES				ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA									ETAPA DE OPERACIÓN Y/O FUNCIONAMIENTO		MANTENIMIENTO	
				REPLANTEO	CONSTRUCCION DE LOS COMPONENTES PARA EL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU								DESVIACION DE AGUAS(Riego)		MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	
CATEGORÍAS	COMPONENTES	ELEMENTOS	PARAMETRO DE CALIFICACION	Delimitación de area a ser rehabilitada o reconstruída	Limpieza y desbroce de vegetación	Excavación a mano del area del canal y zonas de captación	Provisión, tansporte y depósito de materiales, de construcción	Construcción de obras de arte como muros, pasos peatonales, tanques rompe presión y desarenador	Tendido o instalación de tubería	Construcción o rehabilitación de reservorios	Desalojo de tierra, escombros y otros productos generados en el sitio de obra	Limpieza y abandono de la obra construida	Captación de agua, desviación de la totalidad del caudal existente en el canal Cacique-Duma hacia La Esperanza-Garau.	Riego, distribución de redes hacia los predios, normas de riego y uso agua, producción	Forestación y reforestación de areas deforestadas y zonas altas de las microcuencas para garantizar la calidad y el caudal de agua.	Mantenimiento de caminos de ingreso, obras anexas, canal Cacique-Duma, y reservorios
BIOFISICO	AIRE	Presencia de polvo y gases	M I													
		Clima y microclima	M I													
		Ruido y vibraciones	M I													
	AGUA	Alteracion de la calidad química, física y bacteriológica	M I													
		Disminucion de la disponibilidad de agua en los ríos	M I													
		Alteración de la morfologia de los rios	M I													
	SUELO	Cambios en el uso / conversión de uso	M I													
		Compactación	M I													
		Erosión	M I													
		Alteración de las características químicas del suelo	M I													
		Cambios en la estabilidad del suelo	M I													
	PAISAJE	Cambios y modificaciones al paisaje	M I													
BIÓTICO	FLORA	Alteracion de los microcorredores biolgicos	M I													
		Generacion de barreras que impiden movimientos	M I													
	FAUNA ACUATICA	Miigracion de peces	M I													
		Muerte de peces/otros	M I													
	FAUNA TERRESTRE	Muerte de animales	M I													
		Migración por ruido	M I													
		Fragmentacion ecológica	M I													
		Microfauna (Suelo)	M I													
SOCIO - ECONOMICO	POBLACION	Alteracion en la salud	M I													
		Generacion de empleo	M I													
		Alteracion estilo de vida	M I													
	POLITICO ADMINISTRATIVO Y DE CONSERVACION	Afectacion de areas productivas y de subsistencia	M I													
		Restriccion de uso de agua	M I													
		Conflictos de uso de recurso agua	M I													
		Conflictos sociales	M I													
	RELACIONES ECOLOGICAS	Eutrofización(crecimiento de plantas en el canal, acequias de distribución y reservorios)	M I													
		Afección a cadenas alimenticias	M I													
	INFRAESTRUCTURA	Accesibilidad	M I													
	ECONO	Valor del suelo	M I													

Tabla No. 1 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL SISTEMA DE RIEGO PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU

COMPONENTES → / ETAPAS Y ACTIVIDADES				ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA								ETAPA DE OPERACIÓN Y/O FUNCIONAMIENTO		MANTENIMIENTO	
				REPLANTEO	CONSTRUCCION DE LOS COMPONENTES PARA EL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU							DESVIACION DE AGUAS(Riego)		MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	
CATEGORÍAS	COMPONENTES	ELEMENTOS	PARAMETRO DE CALIFICACION	Delimitación de area a ser rehabilitada o reconstruida	Limpieza y desbroce de vegetación	Excavación a mano del area del canal y zonas de captación	Provisión, tansporte y depósito de materiales, de construcción	Construcción de obras de arte como muros, pasos peatonales, tanques rompe presión y desarenador	Tendido o instalación de tubería	Construcción o rehabilitación de reservorios	Desalojo de tierra, escombros y otros productos generados en el sitio de obra	Limpieza y abandono de la obra construida	Captación de agua, desviación de la totalidad del caudal existente en el canal Cacique-Duma hacia La Esperanza-Garau.	Riego, distribución de redes hacia los predios, normas de riego y uso agua. producción	Forestación y reforestación de areas deforestadas y zonas altas de las microcuencas para garantizar la calidad y el caudal de agua.	Mantenimiento de caminos de ingreso, obras anexas, canal Cacique-Duma, y reservorios
BIOFISICO	AIRE	Presencia de polvo y gases	M I		(-), 1,1,1 5,5	(-), 1,1,1 5,1	(-), 1,1,1 5,1			(-), 1,1,1 5,1	(-), 5,1,1 5,1				
		Clima y microclima	M I		(-), 1,1,5 5,5									(+) 5,5,10 10,10	
		Ruido y vibraciones	M I			(-), 5,5,1 10,1	(-) 10, 1,1 1,1	(-), 10,5,1 10,1			(-), 1,1,1 1,1				
	AGUA	Alteracion de la calidad química, física y bacteriológica	M I					(-), 5,5,1 10,5							
		Disminucion de la disponibilidad de agua en los ríos	M I										(-), 10,10,10 10,10,	(-) 10,10,10 10,10		
		Alteración de la morfologia de los rios	M I										(-) 5,10,10 10,10			
	SUELO	Cambios en el uso / conversión de uso	M I		(-) 1,5,5 10,10	(-) 1,5,5 10,10		(-) 5,5,1 1,5	(-) 1,5,1 1,5	(-) 1,5,1 1,1				(+), 10,5,10 10, 5		
		Compactación	M I	(-) 1,1,1 10,5	(-) 5,5,5 10, 10	(-),10,5,5 10,10,		(-) 1,5,1 5,1			(-), 10,5,1 10,1,	(-), 1,5,5 10,5				(-), 5,5,10 5,5
		Erosión	M I			(-), 5,5,1 10,1,								(-), 5,5,5 10,5.		
		Alteración de las características químicas del suelo	M I		(-) 10,10,10 10,10									(-) 5,5,5 5,5		
		Cambios en la estabilidad del suelo	M I													(-), 5,5,1 5,5
	PAISAJE	Cambios y modificaciones al paisaje	M I					(-) 1,5,1 5,5		(+) 1,5,1 5,5			(-) 5,10,1 10,10	(+) 5,5,10 5,5	(+) 10,5,10 5,5	
BIÓTICO	FLORA	Alteracion de los microcorredores biolgicos	M I		(-) 10,10,10 10,10			(-) 1,5,1 5,5							(+) 10,10,10 5,5	
		Generacion de barreras que impiden movimientos	M I					(-), 5,1,1 10,5		(-) 1,5,1 5,5						
	FAUNA ACUATICA	Miigracion de peces	M I										(-) 5,5,1 5,1			
		Muerte de peces/otros	M I										(-), 5,5,1 5,1.			
	FAUNA TERRESTRE	Muerte de animales	M I		(-) 1,1,1 5,1											
		Migración por ruido	M I				(-) 10,5,1 10,1									
		Fragmentacion ecológica	M I													
		Microfauna (Suelo)	M I			(-) 1,1,1 1,1			(-) 1,1,1 1,1					(-), 5,5,10 5,1,		
SOCIO - ECONOMICO	POBLACION	Alteracion en la salud	M I			(-) 1,1,1 10,1					(-) 1,1,1 10,1					
		Generacion de empleo	M I	(+), 1,1,1 5,5.	(+), 1,1,1 5,5.	(+), 10,1,1 5,5.	(+) 10,5,1 5,1	(+), 10,1,1 5,5.	(+) 10,1,5 5,5	(+) 5,1,1 5,5	(+), 5,1,1 5,1,	(+), 5,1,1 5,1,	(+), 10,5,10 10,10,	(+), 10,5,10 10,10,		(+), 10,5,10 10,10,
		Alteracion estilo de vida	M I										(+), 10,5,10 10.10	(+), 10,5,10 10.10		
	POLITICO ADMINISTRATIVO Y DE CONSERVACION	Afectacion de areas productivas y de subsistencia	M I											(+), 10,10,10 10,5.		
		Restriccion de uso de agua	M I											(-), 5,5,10 10,10.		
		Conflictos de uso de recurso agua	M I											(-), 10,1,5 10,10.		
		Conflictos sociales	M I	(-) 1,1,1 5,1									(-) 5,1,1 5,1	(-), 10,1,5 10,10.		
	RELACIONES ECOLOGICAS	Eutrofización(crecimiento de plantas en el canal, acequias de distribución y reservorios)	M I								(-) 5,5,5 5,5			(-), 10,5,10 5,5.		
		Afección a cadenas alimenticias	M I										(-), 10,5,10 5,5.	(-), 10,5,10 5,5.	(+) 10,5,1 10,10	
	INFRAESTRUCTURA	Accesibilidad	M I			(-) 1,1,1 5,1	(-) 1,1,1 5,1	(-) 1,1,1 5,1	(-) 1,1,1 5,1							
	ECO	Valor del suelo	M I										(+) 10,5,5 10,1	(+) 10,5,10 10,1		

M Magnitud del impacto
I Importancia del impacto

Tabla No. 2 MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL SISTEMA DE RIEGO PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU

COMPONENTE → / ETAPAS Y ACTIVIDADES →				ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA																		ETAPA DE OPERACIÓN Y/O FUNCIONAMIENTO				MANTENIMIENTO			
				REPLANTEO		CONSTRUCCION DE LOS COMPONENTES PARA EL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU																DESVIACION DE AGUAS(Riego)				MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN			
CATEGORÍAS	COMPONENTES	ELEMENTOS	PARAMETRO DE CALIFICACION		Delimitación de area a ser rehabilitada o reconstruida		Limpieza y desbroce de vegetación		Excavación a mano del area del canal y zonas de captación		Provisión, tansporte y depósito de materiales, de construcción		Construcción de obras de arte como muros, pasos peatonales, tanques rompe presión y desarenador		Tendido o instalación de tubería		Construcción o rehabilitación de reservorios		Desalojo de tierra, escombros y otros productos generados en el sitio de obra		Limpieza y abandono de la obra construida		Captación de agua, desviación de la totalidad del caudal existente en el canal Cacique-Duma hacia La Esperanza-Garau.		Riego, distribución de redes hacia los predios, normas de riego y uso agua, producción		Forestación y reforestación de areas deforestadas y zonas altas de las microcuencas para garantizar la calidad y el caudal de agua.		Mantenimiento de caminos de ingreso, obras anexas, canal Cacique-Duma, y reservorios
BIOFISICO	AIRE	Presencia de polvo y gases	M I			(-)	1 3	(-)	1 2.6	(-)	1 2.6					(-),	1 2.6	(-),	2.6 3.4										
		Clima y microclima	M I			(-)	1.8 3.4																			(+)	6.5 8.25		
		Ruido y vibraciones	M I			(-)	2.6 5.4	(-)	4.2 6.2	(-)	4.6 2.8	(-)	6.2 7.2					(-),	1 1										
	AGUA	Alteración de la calidad química, física y bacteriológica	M I									(-)	4.2 6.6																
		Disminución de la disponibilidad de agua en los ríos	M I																			(-)	10 10	(-)	10 10				
		Alteración de la morfologia de los rios	M I																			(-)	8 9.00						
	SUELO	Cambios en el uso / conversión de uso	M I			(-)	3.4 6.7	(-)	3.4 6.7			(-)	4.2 3.00	(-)	2.6 2.20	(-)	2.6 1.80							(+)	4.9 6.45				
		Compactación	M I	(-)	1 5	(-)	5 7.50	(-)	7 8.50			(-)	2.6 3.40					(-)	6.2 7.20	(-)	3.4 5.80							(-)	6.5 5.75
		Erosión	M I					(-)	4.2 6.20															(-)	5 6.50				
		Alteración de las características químicas del suelo	M I			(-)	10 10.00																	(-)	5 5.00				
		Cambios en la estabilidad del suelo	M I																									(-)	3.8 4.40
	PAISAJE	Cambios y modificaciones al paisaje	M I									(-)	2.60 3.80			(+)	2.60 3.80					(-)	5.30 7.65	(+)	6.5 5.75	(+)	8.5 6.75		
BIÓTICO	FLORA	Alteracion de los microcorredores biolgicos	M I			(-)	10 10.00					(-)	2.6 3.8													(+)	10 7.50		
		Generacion de barreras que impiden movimientos	M I									(-)	2.6 5.80			(-)	2.6 3.80												
	FAUNA ACUATICA	Miigracion de peces	M I																			(-)	3.8 3.6						
		Muerte de peces/otros	M I																			(-)	3.8 3.6						
	FAUNA TERRESTRE	Muerte de animales	M I			(-)	1 2.60																						
		Migración por ruido	M I							(-)	6.2 7.2																		
		Fragmentacion ecológica	M I																										
		Microfauna (Suelo)	M I					(-)	1 1.4					(-)	1.00 1.4									(-)	6.5 4.95				
SOCIO - ECONOMICO	POBLACION	Alteracion en la salud	M I					(-)	1 4.6									(-)	1 4,6										
		Generacion de empleo	M I	(+)	1 3.00	(+)	1 3.00	(+)	4.6 4.80	(+)	6.2 5.20	(+)	4.6 4.80	(+)	5.4 5.20	(+)	2.6 3.80	(+)	2.6 3.40	(+)	2.6 3.40	(+)	7.3 8.65	(+)	8.5 9.25	(+)	8.5 9.00		
		Alteracion estilo de vida	M I																			(+)	8 7.20	(+)	8.5 7.20				
	POLITICO ADMINISTRATIVO Y DE CONSERVACION	Afectación de áreas productivas y de subsistencia	M I																					(+)	10 9.00				
		Restriccion de uso de agua	M I																					(-)	6.5 8.25				
		Conflictos de uso de recurso agua	M I																					(-)	5.8 7.90				
		Conflictos sociales	M I	(-)	1 2.60																	(-)	2.6 3	(-)	5.8 7.90				
	RELACIONES ECOLOGICAS	Eutrofizacion(crecimiento de plantas en el canal, aceaquias de distribución y	M I															(-)	5 5.00					(-)	8.5 6.75				
		Afección a cadenas alimenticias	M I																			(-)	8.5 6.75	(-)	8.5 6.75	(+)	5.8 7.90		
	INFRAESTRUCT	Accesibilidad	M I					(-)	1 2.60	(-)	1 2.60	(-)	1 2.60	(-)	1 2.60														
	ECON	Valor del suelo	M I																			(+)	7 7.6	(+)	8.5 7.45				

Tabla No. 3 MATRIZ DE VALOR FINAL DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL SISTEMA DE RIEGO PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU

COMPONENTES	ETAPAS Y ACTIVIDADES			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA										ETAPA DE OPERACIÓN Y/O FUNCIONAMIENTO		MANTENIMIENTO		
				REPLANTEO	CONSTRUCCION DE LOS COMPONENTES PARA EL SISTEMA DE RIEGO LA ESPERANZA-GARAU									DESVIACION DE AGUAS(Riego)		MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN		
CATEGORÍAS	COMPONENTES	ELEMENTOS	PARAMETRO DE CALIFICACION	Delimitación de area a ser rehabilitada o reconstruida	Limpieza y desbroce de vegetación	Excavación a mano del area del canal y zonas de captación	Provisión, transporte y depósito de materiales, de construcción	Construcción de obras de arte como muros, pasos peatonales, tanques rompe presión y desarenador	Tendido o instalación de tubería	Construcción o rehabilitación de reservorios	Desalojo de tierra, escombros y otros productos generados en el sitio de obra	Limpieza y abandono de la obra construida	Captación de agua, desviación de la totalidad del caudal existente en el canal Cacique-Duma hacia La Esperanza-Garau.	Riego, distribución de redes hacia los predios, normas de riego y uso agua, producción	Forestación y reforestación de areas deforestadas y zonas altas de las microcuencas para garantizar la calidad y el caudal de agua.	Mantenimiento de caminos de ingreso, obras anexas, canal Cacique-Duma, y reservorios	SUMA TOTAL
BIOFISICO	AIRE	Presencia de polvo y gases	C		(-) 3	(-) 2.6	(-) 2.6			(-) 2.6	(-) 8.84						19.64
			VI														
		Clima y microclima	C		(-), 6.12										(+) 53.625		59.745
			VI														
		Ruido y vibraciones	C			(-) 26.04	(-) 12.88	(-) 44.64			(-), 1						84.56
			VI														
	AGUA	Alteración de la calidad química, física y bacteriológica	C					(-) 27.72									27.72
			VI														
		Disminución de la disponibilidad de agua en los ríos	C										(-) 100	(-) 100			200
			VI														
		Alteración de la morfologia de los rios	C										(-) 72				72
			VI														
	SUELO	Cambios en el uso / conversión de uso	C		(-) 22.78	(-) 22.78		(-) 12.6	(-) 5.72	(-) 4.68				(+) 31.605			100.165
			VI														
		Compactación	C	(-) 5	(-) 37.5	(-) 59.5		(-) 8.84			(-) 44.64	(-) 19.72				(-) 37.375	212.575
			VI														
		Erosión	C			(-) 26.04								(-) 32.5			58.54
			VI														
		Alteración de las características químicas del suelo	C		(-) 100									(-) 25			125
			VI														
		Cambios en la estabilidad del suelo	C													(-) 16.72	16.72
			VI														
	PAISAJE	Cambios y modificaciones al paisaje	C					(-) 9.88		(+) 9.88			(-) 40.545	(+) 37.375	(+) 57.375		155.055
			VI														
BIÓTICO	FLORA	Alteracion de los microcorredores biolgicos	C		(-) 100			(-) 9.88							(+) 75		184.88
			VI														
		Generacion de barreras que impiden movimientos	C					(-) 15.08		(-) 9.88							24.96
			VI														
	FAUNA ACUATICA	Miigracion de peces	C										(-) 13.68				13.68
			VI														
		Muerte de peces/otros	C										(-) 13.68				13.68
			VI														
	FAUNA TERRESTRE	Muerte de animales	C		(-) 2.6												2.6
			VI														
		Migración por ruido	C				(-) 44.64										44.64
			VI														
		Fragmentacion ecológica	C														0
			VI														
		Microfauna (Suelo)	C			(-) 1.4			(-) 1.4					(-) 32.175			34.975
			VI														
SOCIO - ECONOMICO	POBLACION	Alteracion en la salud	C			(-) 4.6					(-) 4.6						4.6
			VI														
		Generacion de empleo	C	(+) 3	(+) 3	(+) 22.08	(+) 32.24	(+) 22.08	(+) 28.08	(+) 9.88	(+) 8.84	(+) 8.84	(+) 63.145	(+) 78.625		(+) 76.5	356.31
			VI														
		Alteracion estilo de vida	C										**(+)** 57.6	**(+)** 61.2			118.8
			VI														
	POLITICO ADMINISTRATIVO Y DE CONSERVACION	Afectación de áreas productivas y de subsistencia	C											**(+)** 90			90
			VI														
		Restriccion de uso de agua	C											(-) 53.625			53.625
			VI														
		Conflictos de uso de recurso agua	C											(-) 45.82			45.82
			VI														
		Conflictos sociales	C	**(-)** 2.6									(-) 7.8	(-) 45.82			56.22
			VI														
	RELACIONES ECOLOGICAS	Eutrofización(crecimiento de plantas en el canal, acequias de distribución y	C								(-) 25			(-) 57.375			82.375
			VI														
		Afección a cadenas alimenticias	C										(-) 57.375	(-) 57.375	**(+)** 45.82		160.57
			VI														
	INFRAESTRUCT	Accesibilidad	C			(-) 2.6	(-) 2.6	(-) 2.6	(-) 2.6								10.4
			VI														
	ECONOMIA	Valor del suelo	C										**(+)** 53.2	**(+)** 63.325			116.525
			VI														

Impactos significativos	>	59.02
Impactos NO significativos	<	3.09
Impactos entre 59,02 y 3,09 de impacto normal.		

SUMA	2546.38
MEDIA ARITMÉTICA	31.05
DESVIACIÓN ESTANDAR	27.96

Medida/ Plan	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
Medidas de Mitigación	Fiscalización Ambiental	glb	1	2,000.00	2,000.00
	Manejo de desechos sólidos, líquidos	glb	1	3,000.00	3,000.00
	Manejo de Excedentes de materiales	glb	1	1,500.00	1,500.00
	Revegetación de Escombreras	glb	1	1,500.00	1,500.00
	Control de afectación del recurso suelo	glb	1	1,500.00	1,500.00
Plan de Difusión y capacitación	Taller sobre cuidado y protección de cuencas y manejo ambiental	Taller	4	500.00	2,000.00
	Subtotal				11,500.00
	IVA			12%	1,380.00
	TOTAL				12,880.00
SON :	**DOCE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA CON 00/100 DÓLARES AMERICANOS**				

ANEXO 6:
VOLUMENES DE OBRA

5 DISTRIBUCION ZONA 2

4.1 DISTRIBUCION PRINCIPAL ZONA 2

REPLANTEO Y NIVELACION

DISTRIBUCION	LONGITUD m
Principal derecha	1371.16
Principal izquierda	755.54
Principal tramo 3	339.19
Total:	**2465.89**

TUBERIA DE PVC E/C 110 mm x 0.63 mpa

DISTRIBUCION	LONGITUD m
Principal derecha	1371.16
Principal izquierda	755.54
Total:	**2126.7**

TUBERIA DE PVC E/C 75 mm x 0.63 mpa

DISTRIBUCION	LONGITUD m
Principal tramo 3	339.19
Total:	**339.19**

EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIAS 0-2m

DISTRIBUCION	LONGITUD m	ANCHO m	ALTURA m	VOLUMEN m³
Principal derecha	1371.16	0.60	1.00	822.70
Principal izquierda	755.54	0.60	1.00	453.32
Principal tramo 3	339.19	0.60	1.00	203.51
			Total:	**1479.53**

Excavacion manual	20%	295.91	m³
Excavacion a maquina	80%	1183.63	m³

Clasificacion del suelo en	
Sin clasificar	**Conglomerado**
80%	20%

Excavacion a mano en suelo sin clasificar 0-2m	295.91	m³
Excavacion a maquina en suelo sin clasificar 0-2m	946.90	m³
Excavacion a maquina en suelo conglomerado 0-2m	236.73	m³

RELLENO DE ZANJA DE TUBERIAS

VOLUMEN TOTAL m³	DESCUENTO TUBERIA m³	VOLUMEN DE RELLENO m³
1479.53	21.71	1457.82
	Total:	**1457.82**

Relleno compactado con material de mejoramiento	20%	291.56	m³
Relleno compactado con material de sitio	80%	1166.26	m³

DESALOJO A MAQUINA DISTANCIA 0-6 Km

VOLUMEN MATERIAL DE SITIO m³	DESCUENTO MATERIAL DE RELLENO m³	FACTOR DE ESPONJAMIENTO	VOLUMEN DESALOJADO m³
1479.53	1166.26	1.30	407.26
		Total:	**407.26**

4.2 TANQUE ROMPE PRESION

REPLANTEO PARA CONSTRUCCION (VER DETALLE EN PLANO)

DISTRIBUCION	AREA m²	NUMERO u	AREA TOTAL m²
TANQUE D = 110 mm	5.68	2	11.36
		Total:	**11.36**

EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR

DISTRIBUCION	AREA m²	ALTURA m	NUMERO u	VOLUMEN TOTAL m³
TANQUE D = 110 mm	5.68	1.4	2	15.90
			Total:	**15.90**

REPLANTILLO e = 15 cm

DISTRIBUCION	ELEMENTO	AREA m²	NUMERO u	AREA TOTAL m²
TANQUE D = 110 mm	Valvula llegada	1.32	2	2.64
	Tanque	3.04	2	6.08
	Valvula salida	1.32	2	2.64
			Total:	**11.36**

ENCOFRADO RECTO

DISTRIBUCION	ELEMENTO	AREA m²	NUMERO u	AREA TOTAL m²
TANQUE D = 110 mm	Valvula llegada	5.82	2	11.64
	Tanque	18.48	2	36.96
	Valvula salida	5.82	2	11.64
			Total:	**60.24**

MALLA ELECTRSOLDADA

DISTRIBUCION	ELEMENTO	AREA m²	NUMERO u	AREA TOTAL m²
TANQUE D = 110 mm	Tanque	18.48	2	36.96
			Total:	**36.96**

HORMIGON f'c = 210 kg/cm²

DISTRIBUCION	ELEMENTO	VOLUMEN m³	NUMERO u	VOLUMEN TOTAL m³
TANQUE D = 110 mm	Valvula llegada	0.62	2	1.24
	Tanque	1.70	2	3.4
	Valvula salida	0.62	2	1.24
			Total:	**5.88**

ENLUCIDO MORTERO 1:2 + IMPERMEABILIZANTE

DISTRIBUCION	ELEMENTO	AREA m²	NUMERO u	AREA TOTAL m²
TANQUE D = 110 mm	Valvula llegada	5.82	2	11.64
	Tanque	18.48	2	36.96
	Valvula salida	5.82	2	11.64
			Total:	**60.24**

ACCESORIOS PARA TANQUE ROMPE PRESION

CODO PVC SOLDABLE 90° 110 mm	U	10.00
UNION GIBAULT BB HF D= 110mm	U	8.00
VALVULA DE COMPUERTA HF D=110mm	U	4.00
UNION UNIVERSAL PVC 110 mm	U	4.00
VALVULA FLOTADORA 4"	U	2.00
TEE HG 2"	U	2.00
VALVULA COMPUERTA R-W 2"	U	2.00
UNION UNIVERSAL HG 2"	U	4.00
CODO HG 90° 2"	U	4.00
TAPA DE TOOL 1.30X1.30	U	4.00
TAPA DE TOOL 2.80X2.05	U	2.00
NEPLO HG 2" L=0.70m	U	2.00
NEPLO HG 2" L=0.50m	U	2.00
NEPLO HG 2" L=0.30m	U	2.00
NEPLO HG 2" L=0.55m	U	2.00
NEPLO HG 2" L=1.20m	U	2.00
NEPLO HG 2" L=0.25m	U	2.00
CANDADOS	U	8.00

4.1 DISTRIBUCION SECUNDARIA (HASTA HIDRANTE)

REPLANTEO Y NIVELACION

DISTRIBUCION	LONGITUD m
LOTE 31	3.00
LOTE 32	3.00
LOTE 33	3.00
LOTE 34	3.00
LOTE 35	3.00
LOTE 36	41.00
LOTE 37	3.00
LOTE 38	41.00
LOTE 39	5.00
LOTE 40	15.00
LOTE 41	3.00
LOTE 42	3.00
LOTE 43	10.00
LOTE 44	5.00
LOTE 45	6.00
LOTE 46	6.00
LOTE 48	3.00
LOTE 49	6.00
LOTE 50	5.00
LOTE 51	6.00
LOTE 52	6.00
LOTE 53	3.00
LOTE 54	6.00
LOTE 55	10.00
LOTE 56	10.00
LOTE 57	32.00
LOTE 58	118.00
LOTE 59	2.00
LOTE 60	3.00
LOTE 61	68.00
Total:	**431.00**

TUBERIA DE PVC E/C 25 mm x 1.00 mpa

DISTRIBUCION	LONGITUD m
LOTE 32	3.00
LOTE 60	3.00
Total:	**6.00**

TUBERIA DE PVC E/C 32 mm x 0.80 mpa

DISTRIBUCION	LONGITUD m
LOTE 31	3.00
LOTE 36	41.00
LOTE 37	3.00
LOTE 52	6.00
LOTE 58	4.00
LOTE 54	6.00
LOTE 55	10.00
LOTE 58	118.00
Total:	**191.00**

TUBERIA DE PVC E/C 40 mm x 0.63 mpa

DISTRIBUCION	LONGITUD m
LOTE 33	3.00
LOTE 38	41.00
LOTE 39	5.00
LOTE 46	6.00
LOTE 49	6.00
LOTE 50	5.00
LOTE 53	3.00
LOTE 56	10.00
LOTE 61	68.00
Total:	**147.00**

TUBERIA DE PVC E/C 50 mm x 0.63 mpa

DISTRIBUCION	LONGITUD m
LOTE 41	3.00
LOTE 45	6.00
LOTE 48	3.00
LOTE 51	6.00
LOTE 57	32.00
Total:	**50.00**

TUBERIA DE PVC E/C 63 mm x 0.80 mpa

DISTRIBUCION	LONGITUD m
LOTE 34	3.00
LOTE 35	3.00
LOTE 40	15.00
LOTE 42	3.00
LOTE 43	10.00
LOTE 44	5.00
LOTE 59	2.00
Total:	**41.00**

EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIAS 0-2m

DISTRIBUCION	LONGITUD m	ANCHO m	ALTURA m	VOLUMEN m^3
TUBERIA PVC E/C 25 mm x	6.00	0.50	1.00	3.00
TUBERIA PVC E/C 32 mm x	191.00	0.50	1.00	95.50
TUBERIA PVC E/C 40 mm x	147.00	0.50	1.00	73.50
TUBERIA PVC E/C 50 mm x	50.00	0.55	1.00	27.50
TUBERIA PVC E/C 63 mm x	41.00	0.55	1.00	22.55
			Total:	222.05

Excavacion manual	20%	44.41 m^3
Excavacion a maquina	80%	177.64 m^3

Clasificacion del suelo en	
Sin clasificar	**Conglomerado**
80%	20%

Excavacion a mano en suelo sin clasificar 0-2m	44.41	m^3
Excavacion a maquina en suelo sin clasificar 0-2m	142.11	m^3
Excavacion a maquina en suelo conglomerado 0-2m	35.53	m^3

RELLENO DE ZANJA DE TUBERIAS

VOLUMEN TOTAL m³	DESCUENTO TUBERIA m³	VOLUMEN DE RELLENO m³
222.05	0.57	221.48
	Total:	**221.48**

Relleno compactado con material de mejoramiento	20%	44.30	m³
Relleno compactado con material de sitio	80%	177.19	m³

DESALOJO A MAQUINA DISTANCIA 0-6 Km

VOLUMEN MATERIAL DE SITIO m³	DESCUENTO MATERIAL DE RELLENO m³	FACTOR DE ESPONJAMIENTO	VOLUMEN DESALOJADO m³
222.05	177.19	1.30	58.32
		Total:	**58.32**

ACCESORIOS PARA DISTRIBUCION

TEE E/C D= 110 mm	U	1.00
Codo PVC 22.5° D=110 mm	U	8.00
Codo PVC 90° D=110 mm	U	4.00
Codo PVC 45° D=110 mm	U	8.00
Collarin de derivacion con refuerzo 110-2'	U	17.00
Tee reductora E/C 110-63 mm	U	5.00
Tee reductora E/C 110-75 mm	U	1.00
Tapon hembra E/C D=110mm	U	2.00
Tee reductora E/C 75-63 mm	U	2.00
Collarin de derivacion 75-1"	U	1.00
Reductor buje E/C 75 - 50 mm	U	2.00
Reductor largo E/C 50 - 32 mm	U	2.00
TEE E/C D= 75 mm	U	2.00
Codo PVC 22.5° D=75 mm	U	2.00
Codo PVC 90° D=75 mm	U	2.00
Codo PVC 45° D=75 mm	U	2.00
Valvula de bola con universal soldable 25 r	U	2.00
Valvula de bola con universal soldable 32 r	U	8.00
Valvula de bola con universal soldable 40 r	U	9.00
Valvula de bola con universal soldable 50 r	U	5.00
Valvula de bola con universal soldable 63 r	U	7.00
Caja para valvulas estandar	U	31.00

ANEXO 7:
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CRONOGRAMA VALORADO

PLAZO: 60 días calendario

RUBRO	Cantidad	P.Unitario	P.Total	5	6
DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL ZONA 2					
Replanteo y nivelación	2,465.86	1.09	2,678.82	100%	
				2465.86	
				2678.82	
xcavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasific	295.91	14.17	4,193.99	100%	
				295.91	
				4193.99	
xcavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2	946.90	3.19	3,022.64	100%	
				946.90	
				3022.64	
cavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2	236.73	4.26	1,007.57	100%	
				236.73	
				1007.57	
Tubería de PVC E/C 110 mm X 0.63 MPA	2,126.70	10.94	23,260.30	100%	
				2126.70	
				23260.30	
Tubería de PVC E/C 75 mm X 0.63 MPA	339.19	10.94	3,709.81	100%	
				339.19	
				3709.81	
Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento	291.56	28.01	8,166.01	100%	
				291.56	
				8166.01	
Relleno compactado con plancha, material de sitio	1,166.26	7.06	8,239.37	100%	
				1166.26	
				8239.37	
Desalojo de material (cargado a mano y desalojo a máquina, 8 km)	407.26	4.19	1,705.60	100%	
				407.26	
				1705.60	
TANQUE ROMPEPRESIÓN					
Replanteo para construcción	11.36	0.47	5.32	50%	50%
				5.68	5.68
				2.66	2.66
Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	15.90	14.81	235.49	50%	50%
				7.95	7.95
				117.75	117.75
Replantillo de piedra e = 15 cm	11.36	6.59	74.84	50%	50%
				5.68	5.68
				37.42	37.42
Encofrado recto	60.24	9.80	590.24	50%	50%
				30.12	30.12
				295.12	295.12
Sum,-Ins, Malla electrosoldada R188	36.96	5.87	217.00	50%	50%
				18.48	18.48
				108.50	108.50
HºSº f´c=210 kg/cm² (en concretera)	5.88	153.34	901.64	50%	50%
				2.94	2.94
				450.82	450.82

Enlucido 1:2 + Impermeabilizante	60.24	12.07	727.11	50% 30.12 363.56	50% 30.12 363.56
Accesoris para Tanque Rompepresión	2.00	489.89	979.78	50% 1.00 489.89	50% 1.00 489.89
DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA (HASTA HIDRATANTE)					
Replanteo y nivelación	431.00	1.09	468.22		100% 431.00 468.22
xcavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasific	44.41	14.17	629.43		100% 44.41 629.43
xcavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2	142.11	3.19	453.63		100% 142.11 453.63
cavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2	35.53	4.26	151.22		100% 35.53 151.22
Tubería de PVC E/C 25 mm X 1 MPA	6.00	6.98	41.86		100% 6.00 41.86
Tubería de PVC E/C 32 mm X 0.80 MPA	191.00	8.90	1,699.38		100% 191.00 1699.38
Tubería de PVC E/C 40 mm X 0.63 MPA	147.00	9.26	1,360.82		100% 147.00 1360.82
Tubería de PVC E/C 50 mm X 0.63 MPA	50.00	10.46	522.86		100% 50.00 522.86
Tubería de PVC E/C 63 mm X 0.80 MPA	41.00	10.58	433.67		100% 41.00 433.67
Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento	44.30	28.01	1,240.75		100% 44.30 1240.75
Relleno compactado con plancha, material de sitio	177.19	7.06	1,251.81		100% 177.19 1251.81
Desalojo de material (cargado a mano y desalojo a máquina, 8 km)	58.32	4.19	244.24		100% 58.32 244.24
Accesorios para distribución secundaria	1.00	2,839.12	2,839.12		100% 1.00 2839.12
BOMBA DE AGUA					
n, Ins, Bomba Centrífuga motor a gasolina 9HP 4" x	2.00	1,962.00	3,924.00	100% 2.00 3924.00	
INVERSIÓN MENSUAL				**61773.84**	**13202.75**
AVANCE PARCIAL EN PORCENTAJE				**82.39%**	**17.61%**
INVERSIÓN ACUMULADA				**61773.84**	**74976.59**
AVANCE ACUMULADO EN %				**82.39%**	**100.00%**

PRESUPUESTO					
Codigo	**Descripcion**	**Unidad**	**Cantidad**	**P.Unitario**	**P.Total**
	DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL ZONA 2				**55,984.12**
503011	Replanteo y nivelación	ml	2,465.86	1.09	2,678.82
502058	Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	295.91	14.17	4,193.99
502009	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	946.90	3.19	3,022.64
502035	Excavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2 m	m3	236.73	4.26	1,007.57
560014	Tubería de PVC E/C 110 mm X 0.63 MPA	m	2,126.70	10.94	23,260.30
560021	Tubería de PVC E/C 75 mm X 0.63 MPA	m	339.19	10.94	3,709.81
502016	Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento	m3	291.56	28.01	8,166.01
502015	Relleno compactado con plancha, material de sitio	m3	1,166.26	7.06	8,239.37
502034	Desalojo de material (cargado a mano y desalojo a máquina, 8 k	m3	407.26	4.19	1,705.60
	TANQUE ROMPEPRESIÓN				**3,731.43**
503008	Replanteo para construcción	m2	11.36	0.47	5.32
502003	Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	15.90	14.81	235.49
514064	Replantillo de piedra e = 15 cm	m2	11.36	6.59	74.84
510076	Encofrado recto	m2	60.24	9.80	590.24
560004	Sum,-Ins, Malla electrosoldada R188	m2	36.96	5.87	217.00
505002	HºSº f´c=210 kg/cm² (en concretera)	m3	5.88	153.34	901.64
560005	Enlucido 1:2 + Impermeabilizante	m2	60.24	12.07	727.11
560006	Accesoris para Tanque Rompepresión	u	2.00	489.89	979.78
	DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA (HASTA HIDRATANTE)				**11,337.03**
503011	Replanteo y nivelación	ml	431.00	1.09	468.22
502058	Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	44.41	14.17	629.43
502009	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	142.11	3.19	453.63
502035	Excavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2 m	m3	35.53	4.26	151.22
560016	Tubería de PVC E/C 25 mm X 1 MPA	m	6.00	6.98	41.86
560017	Tubería de PVC E/C 32 mm X 0.80 MPA	m	191.00	8.90	1,699.38
560018	Tubería de PVC E/C 40 mm X 0.63 MPA	m	147.00	9.26	1,360.82
560019	Tubería de PVC E/C 50 mm X 0.63 MPA	m	50.00	10.46	522.86
560020	Tubería de PVC E/C 63 mm X 0.80 MPA	m	41.00	10.58	433.67
502016	Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento	m3	44.30	28.01	1,240.75
502015	Relleno compactado con plancha, material de sitio	m3	177.19	7.06	1,251.81
502034	Desalojo de material (cargado a mano y desalojo a máquina, 8 k	m3	58.32	4.19	244.24
560023	Accesorios para distribución secundaria	u	1.00	2,839.12	2,839.12
	BOMBA DE AGUA				**3,924.00**
500000	Sum, Ins, Bomba Centrífuga motor a gasolina 9HP 4" x 4"	u	2.00	1,962.00	3,924.00
	Subtotal				74,976.59
	IVA			12%	8,997.19
	TOTAL				83,973.78

Análisis de Precios Unitarios

Item: 004.001.001
Código: 5000000
Descrip.: Sum, Ins, Bomba Centrífuga motor a gasolina 9HP 4" x 4"
Unidad: ml

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.11
					Subtotal de Equipo:	0.11

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200021	Codo PVC Soldable 90° 110 mm	u	4.0000	2.50		10.00
200023	Union Universal PVC 250 mm	u	4.0000	6.10		24.40
926441	Válvula Bola 4" PVC	u	2.0000	54.40		108.80
934567	Bomba Centrífuga 9HP 4 " x 4 "	u	1.0000	1,200.00		1,200.00
950089	Filtro de malla 4"	u	1.0000	289.45		289.45
					Subtotal de Materiales:	1,632.65

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417008	Plomero		1.0000	3.22	0.3500	1.13
416007	Ayudante de plomero		1.0000	3.18	0.3500	1.11
					Subtotal de Mano de Obra:	2.24

Costo Directo Total: 1,635.00

COSTOS INDIRECTOS

20 % 327.00

Precio Unitario Total 1,962.00

Análisis de Precios Unitarios

Item: 1.004
Código: 503008
Descrip.: Replanteo para construcción
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105007	Equipo de topografía	Hora	1.0000	2.00	0.0120	0.02
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.0120	0.005
					Subtotal de Equipo:	0.03

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
215015	Clavo 3" x 9 (25 kg/caja)	kg	0.0500	2.10		0.11
2AO012	Pingos de eucalipto	ml	0.0250	0.94		0.02
2AO004	Tabla ordinaria de monte 28 x 2.5 x	u	0.0250	2.50		0.06
212244	Pintura esmalte	gl	0.0030	16.93		0.05
					Subtotal de Materiales:	0.24

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	3.18	0.0120	0.04
417001	Albañil		1.0000	3.22	0.0120	0.04
437009	Topografia 1: experiencia de hasta 5 años		1.0000	3.57	0.0120	0.04
					Subtotal de Mano de Obra:	0.12

Costo Directo Total: 0.39

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.08

Precio Unitario Total 0.47

Análisis de Precios Unitarios

Item: 1.007
Código: 505002
Descrip.: HºSº f´c=210 kg/cm² (en concretera)
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			1.17
101011	Pariguelas	Hora	1.0000	0.15	0.8000	0.12
102012	Concretera de 1 saco	Hora	1.0000	3.10	0.8000	2.48
					Subtotal de Equipo:	3.77

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
220133	Plastmix 190 CC	Granel, 1 KG	1.8000	1.31		2.36
226001	Cemento Portland Tipo I	saco 50 kg	6.1200	9.00		55.08
227078	Agua en obra (Incluye instalaciones	litro	165.0000	0.05		8.25
230001	Arena (P. Suelto=1,460 kg/m3 apro	m3	0.5900	22.00		12.98
230002	Grava (P. Suelto=1,551 kg/m3 apro	m3	1.0000	22.00		22.00
					Subtotal de Materiales:	100.67

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		7.0000	3.18	0.8000	17.81
416001	Ayudante de Albañil		1.0000	3.18	0.8000	2.54
417002	Operador de equipo liviano		1.0000	3.39	0.8000	2.71
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0800	0.29
					Subtotal de Mano de Obra:	23.35

Costo Directo Total: 127.78

COSTOS INDIRECTOS

20 % 25.56

Precio Unitario Total 153.34

Análisis de Precios Unitarios

Item: 2.004
Código: 502058
Descrip.: Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	2.0000	0.40	1.5000	1.20
					Subtotal de Equipo:	1.20

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		2.0000	3.18	1.5000	9.54
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.3000	1.07
					Subtotal de Mano de Obra:	10.61

Costo Directo Total: 11.81

COSTOS INDIRECTOS

20 % 2.36

Precio Unitario Total 14.17

Análisis de Precios Unitarios

Item: 2.005
Código: 502009
Descrip.: Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.03
103011	Retrocargadora de llantas	Hora	1.0000	22.00	0.0900	1.98
					Subtotal de Equipo:	2.01

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0090	0.03
422002	Op.Gr.1 - Excavadora		1.0000	3.57	0.0900	0.32
425003	Ayudante de maquinaria (Estr.Oc.C3)		1.0000	3.27	0.0900	0.29
					Subtotal de Mano de Obra:	0.65

Costo Directo Total: 2.66

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.53

Precio Unitario Total 3.19

Análisis de Precios Unitarios

Item: 2.006
Código: 502035
Descrip.: Excavación mecánica en suelo conglomerado, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.04
103011	Retrocargadora de llantas	Hora	1.0000	22.00	0.1200	2.64
					Subtotal de Equipo:	2.68

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0120	0.04
422002	Op.Gr.1 - Excavadora		1.0000	3.57	0.1200	0.43
425003	Ayudante de maquinaria (Estr.Oc.C3)		1.0000	3.27	0.1200	0.39
					Subtotal de Mano de Obra:	0.86

Costo Directo Total: 3.55

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.71

Precio Unitario Total 4.26

Análisis de Precios Unitarios

Item: 2.007
Código: 502016
Descrip.: Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0.00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
230004	Material de mejoramiento puesto e	m3	1.3000	14.00		18.20
502015	Relleno compactado con plancha,	m3	1.0000	5.14		5.14
					Subtotal de Materiales:	23.34

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0.00

Costo Directo Total: 23.34

COSTOS INDIRECTOS

20 % 4.67

Precio Unitario Total 28.01

Análisis de Precios Unitarios

Item: 2.008
Código: 502015
Descrip.: Relleno compactado con plancha, material de sitio
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.17
102008	Compactadora reversible Weber	Hora	1.0000	7.23	0.3300	2.39
					Subtotal de Equipo:	2.55

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		2.0000	3.18	0.3300	2.10
417002	Operador de equipo liviano		1.0000	3.39	0.3300	1.12
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0330	0.12
					Subtotal de Mano de Obra:	3.34

Costo Directo Total: 5.89

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.18

Precio Unitario Total 7.06

Análisis de Precios Unitarios

Item: 002.001.002
Código: 502003
Descrip.: Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.59
					Subtotal de Equipo:	0.59

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
					Subtotal de Materiales:	0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		2.0000	3.18	1.7500	11.13
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.1750	0.62
					Subtotal de Mano de Obra:	11.75

Costo Directo Total: 12.34

COSTOS INDIRECTOS

20 % 2.47

Precio Unitario Total 14.81

Análisis de Precios Unitarios

Item: 002.001.003
Código: 514064
Descrip.: Replantillo de piedra e = 15 cm
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101021	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.3500	0.14
					Subtotal de Equipo:	0.14

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
230020	Grava puesta en obra	m3	0.0200	15.00		0.30
230010	Piedra puesta en obra	m3	0.1600	16.00		2.56
					Subtotal de Materiales:	2.86

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	3.18	0.3500	1.11
417001	Albañil		1.0000	3.22	0.3500	1.13
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0700	0.25
					Subtotal de Mano de Obra:	2.49

Costo Directo Total: 5.49

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.10

Precio Unitario Total 6.59

Análisis de Precios Unitarios

Item: 1.006
Código: 510076
Descrip.: Encofrado recto
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.23
104008	V3 Vigas 3m	Hora	0.1700	0.01	0.3500	0.0007
104013	Puntales extensibles 2.1-3.65m	Hora	0.2000	0.01	0.3500	0.0008
104014	Cc Crucetas cortas 1,2m (àngulo	Hora	0.1900	0.00	0.3500	0.0001
104016	Cl Crucetas Largas 3m (ángulo)	Hora	0.1700	0.00	0.3500	0.0002
					Subtotal de Equipo:	0.23

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
215011	Clavo 2" x 11 (25 kg/caja)	kg	0.0100	1.62		0.02
2AO002	Tira de Copal, 4x5 cm	uni 3.00 m	0.1100	2.31		0.25
2AP019	Tablero Plywood de 18 mm, Clase	Uni 1.22x2.44 m	0.0200	30.35		0.61
510023	Aplicación de desencofrante en en	m2	0.5000	0.76		0.38
510008	Construcción de tableros de encofr	uni	0.0500	23.71		1.19
					Subtotal de Materiales:	2.44

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
302006	Transporte en Camión capacidad d	Flete hasta 6 km	0.0300	30.00	1.0000	0.90
					Subtotal de Transporte:	0.90

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	3.18	0.3500	1.11
416005	Ayudante de encofrador		2.0000	3.18	0.3500	2.23
417006	Encofrador		1.0000	3.22	0.3500	1.13
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0350	0.12
					Subtotal de Mano de Obra:	4.59

Costo Directo Total: 8.17

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.63

Precio Unitario Total 9.80

Análisis de Precios Unitarios

Item: 002.001.005
Código: 560004
Descrip.: Sum,-Ins, Malla electrosoldada R188
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.03
					Subtotal de Equipo:	0.03

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
202012	Malla electrosoldada 6.15 (R-188)	plancha	0.0670	65.00		4.36
					Subtotal de Materiales:	4.36

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	3.18	0.0800	0.25
417001	Albañil		1.0000	3.22	0.0800	0.26
					Subtotal de Mano de Obra:	0.51

Costo Directo Total: 4.89

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.98

Precio Unitario Total 5.87

Análisis de Precios Unitarios

Item: 002.001.007
Código: 560005
Descrip.: Enlucido 1:2 + Impermeabilizante
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	1%MO			0.06
					Subtotal de Equipo:	0.06

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
511002	Mortero de cemento : arena = 1:2,	m3	0.0260	141.53		3.68
220049	IMPERMEABILIZANTE PARA MOR	Kg	0.8500	0.28		0.24
					Subtotal de Materiales:	3.92

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	3.18	0.9500	3.02
417001	Albañil		1.0000	3.22	0.9500	3.06
					Subtotal de Mano de Obra:	6.08

Costo Directo Total: 10.06

COSTOS INDIRECTOS

20 % 2.01

Precio Unitario Total 12.07

Análisis de Precios Unitarios

Item: 002.001.008
Código: 560006
Descrip.: Accesorios para Tanque Rompepresión
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	1%MO			0.19
					Subtotal de Equipo:	0.19

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200021	Codo PVC Soldable 90° 250 mm	u	5.0000	2.50		12.50
200022	Unión gibault bb HF D=250mm	u	4.0000	4.00		16.00
200024	Valvula de compuerta HF D=250 m	u	2.0000	32.00		64.00
200023	Union Universal PVC 250 mm	u	2.0000	6.10		12.20
200025	Valvula de Flotador modulante 10"	u	1.0000	25.00		25.00
200026	Tee HG D=2"	u	1.0000	3.20		3.20
200028	Valvula Compuerta R-W 2"	u	1.0000	42.00		42.00
200029	Unión Universar HG 2"	u	2.0000	6.35		12.70
200030	Codo HG 90° D=2"	u	2.0000	1.35		2.70
200031	Neplo HG 2" L=0,70 m	u	1.0000	4.50		4.50
200032	Neplo HG 2" L=0.50 m	u	1.0000	4.00		4.00
200033	Neplo HG 2" L=0.30 m	u	1.0000	3.70		3.70
200034	Neplo HG 2" L=0.55 m	u	1.0000	4.15		4.15
200035	Neplo HG 2" L=1.20 m	u	1.0000	4.80		4.80
200038	Neplo HG 2" L=0.25 mm	u	1.0000	3.80		3.80
200037	Candado tipo barril 80 mm	u	4.0000	10.50		42.00
560007	Suministro e Instalación Tapa Tool	u	1.0000	61.93		61.93
560008	Suministro e Instalación Tapa Tool	u	1.0000	69.67		69.67
					Subtotal de Materiales:	388.85

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417001	Albañil		1.0000	3.22	3.0000	9.66
416001	Ayudante de Albañil		1.0000	3.18	3.0000	9.54
					Subtotal de Mano de Obra:	19.20

Costo Directo Total: 408.24

COSTOS INDIRECTOS

20 % 81.65

Precio Unitario Total 489.89

Análisis de Precios Unitarios

Item: 003.001.006
Código: 560012
Descrip.: Accesorios para tanque de llegada
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	2%MO			0.17
					Subtotal de Equipo:	0.17

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200021	Codo PVC Soldable 90° 250 mm	u	6.0000	2.50		15.00
200023	Union Universal PVC 250 mm	u	2.0000	6.10		12.20
200050	valvula de compuerta HG 10"	u	2.0000	35.00		70.00
200051	Unión Gibault HG 10"	u	4.0000	3.00		12.00
200052	Compuerta metálica con volante 0.	u	2.0000	50.00		100.00
					Subtotal de Materiales:	209.20

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
416012	Peón		1.0000	3.18	1.3000	4.13
417001	Albañil		1.0000	3.22	1.3000	4.19
					Subtotal de Mano de Obra:	8.32

Costo Directo Total: 217.69

COSTOS INDIRECTOS

20 % 43.54

Precio Unitario Total 261.22

Análisis de Precios Unitarios

Item: 004.001.001
Código: 503011
Descrip.: Replanteo y nivelación
Unidad: ml

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.03
105002	Nivel Soquisha C3A	Hora	1.0000	1.48	0.0700	0.10
105003	Mira de 4 m	Hora	1.0000	0.30	0.0700	0.02
					Subtotal de Equipo:	0.15

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
212045	Esmalte Pincl. E.18 Amarillo Litro	litro	0.0500	3.57		0.18
215010	Clavo 2-1/2x10 25k	kg	0.0500	1.40		0.07
2AO019	Tiras de eucalipto 4 x 5 x 300 cm.	u	0.0100	1.07		0.01
					Subtotal de Materiales:	0.26

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417012	Cadenero		1.0000	3.22	0.0700	0.23
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0070	0.02
437009	Topografía 1: experiencia de hasta 5 años		1.0000	3.57	0.0700	0.25
					Subtotal de Mano de Obra:	0.50

Costo Directo Total: 0.91

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.18

Precio Unitario Total 1.09

Análisis de Precios Unitarios

Item: 004.001.003
Código: 560014
Descrip.: Tubería de PVC E/C 110 mm X 0.63 MPA
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.12
					Subtotal de Equipo:	0.12

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200055	Tubería de PVC E/C 110mm X 0.63	u	1.0000	6.50		6.50
					Subtotal de Materiales:	6.50

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417008	Plomero		1.0000	3.22	0.3500	1.13
416007	Ayudante de plomero		1.0000	3.18	0.3500	1.11
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0700	0.25
					Subtotal de Mano de Obra:	2.49

Costo Directo Total: 9.11

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.82

Precio Unitario Total 10.94

Análisis de Precios Unitarios

Item: 004.001.010
Código: 502034
Descrip.: Desalojo de material (cargado a mano y desalojo a máquina, 8 km)
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
					Subtotal de Equipo:	0.00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
502014	Desalojo de materiales en volqueta	m3/km	1.0000	0.75		0.75
502033	Cargado de volquetas a mano	m3	1.0000	2.74		2.74
					Subtotal de Materiales:	3.49

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
					Subtotal de Mano de Obra:	0.00

Costo Directo Total: 3.49

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.70

Precio Unitario Total 4.19

Análisis de Precios Unitarios

Item: 004.002.002
Código: 560016
Descrip.: Tubería de PVC E/C 25 mm X 1 MPA
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.12
					Subtotal de Equipo:	0.12

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200057	Tubería de PVC E/C 25 mm X 1 MPA	u	1.0000	3.20		3.20
					Subtotal de Materiales:	3.20

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417008	Plomero		1.0000	3.22	0.3500	1.13
416007	Ayudante de plomero		1.0000	3.18	0.3500	1.11
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0700	0.25
					Subtotal de Mano de Obra:	2.49

Costo Directo Total: 5.81

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.16

Precio Unitario Total 6.98

Análisis de Precios Unitarios

Item: 004.002.003
Código: 560017
Descrip.: Tubería de PVC E/C 32 mm X 0.80 MPA
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.12
					Subtotal de Equipo:	0.12

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200058	Tubería de PVC E/C 32 mm X 0.80	u	1.0000	4.80		4.80
					Subtotal de Materiales:	4.80

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417008	Plomero		1.0000	3.22	0.3500	1.13
416007	Ayudante de plomero		1.0000	3.18	0.3500	1.11
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0700	0.25
					Subtotal de Mano de Obra:	2.49

Costo Directo Total: 7.41

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.48

Precio Unitario Total 8.90

Análisis de Precios Unitarios

Item: 004.002.004
Código: 560018
Descrip.: Tubería de PVC E/C 40 mm X 0.63 MPA
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.12
					Subtotal de Equipo:	0.12

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200059	Tubería de PVC E/C 40 mm X 0.63	u	1.0000	5.10		5.10
					Subtotal de Materiales:	5.10

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417008	Plomero		1.0000	3.22	0.3500	1.13
416007	Ayudante de plomero		1.0000	3.18	0.3500	1.11
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0700	0.25
					Subtotal de Mano de Obra:	2.49

Costo Directo Total: 7.71

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.54

Precio Unitario Total 9.26

Análisis de Precios Unitarios

Item: 004.002.005
Código: 560019
Descrip.: Tubería de PVC E/C 50 mm X 0.63 MPA
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.12
					Subtotal de Equipo:	0.12

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200060	Tubería de PVC E/C 50 mm X 0.63	u	1.0000	6.10		6.10
					Subtotal de Materiales:	6.10

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417008	Plomero		1.0000	3.22	0.3500	1.13
416007	Ayudante de plomero		1.0000	3.18	0.3500	1.11
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0700	0.25
					Subtotal de Mano de Obra:	2.49

Costo Directo Total: 8.71

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.74

Precio Unitario Total 10.46

Análisis de Precios Unitarios

Item: 004.002.006
Código: 560020
Descrip.: Tubería de PVC E/C 63 mm X 0.80 MPA
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.12
					Subtotal de Equipo:	0.12

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200061	Tubería de PVC E/C 63 mm X 0.80	u	1.0000	6.20		6.20
					Subtotal de Materiales:	6.20

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417008	Plomero		1.0000	3.22	0.3500	1.13
416007	Ayudante de plomero		1.0000	3.18	0.3500	1.11
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0700	0.25
					Subtotal de Mano de Obra:	2.49

Costo Directo Total: 8.81

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.76

Precio Unitario Total 10.58

Análisis de Precios Unitarios

Item: 004.002.007
Código: 560021
Descrip.: Tubería de PVC E/C 75 mm X 0.63 MPA
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.12
					Subtotal de Equipo:	0.12

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200062	Tubería de PVC E/C 75 mm X 0.63	u	1.0000	6.50		6.50
					Subtotal de Materiales:	6.50

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417008	Plomero		1.0000	3.22	0.3500	1.13
416007	Ayudante de plomero		1.0000	3.18	0.3500	1.11
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	0.0700	0.25
					Subtotal de Mano de Obra:	2.49

Costo Directo Total: 9.11

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.82

Precio Unitario Total 10.94

Análisis de Precios Unitarios

Item: 005.003.013
Código: 560023
Descrip.: Accesorios para distribución secundaria
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101041	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.75
					Subtotal de Equipo:	0.75

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200097	Tee E/C D=110 mm	u	1.0000	1.50		1.50
200065	Codo PVC 22.5° D=110 mm	u	8.0000	1.10		8.80
200066	Codo PVC 90° D=110 mm	u	4.0000	0.90		3.60
200068	Codo 45° D=110 mm	u	8.0000	1.20		9.60
200072	Collarín de derivación con refuerzo	u	17.0000	35.00		595.00
200070	Tee reductora E/C 110-63 mm	u	5.0000	4.20		21.00
200071	Tee reductora E/C 110-75 mm	u	1.0000	4.75		4.75
200073	Tapón hembra E/C D=110 mm	u	2.0000	1.45		2.90
200075	Reductor buje E/C 75-63 mm	u	2.0000	2.20		4.40
200098	Collarín de derivación 75-1"	u	1.0000	12.00		12.00
200076	Reductor buje E/C 75-50 mm	u	2.0000	2.20		4.40
200099	Reductor largo E/C 50-32 mm	u	2.0000	3.20		6.40
2AF067	Tee E/C 75 mm	uni	2.0000	1.74		3.48
200100	Codo PVC 22.5° D=75 mm	u	2.0000	3.20		6.40
200101	Codo PVC 90° D=75mm	u	2.0000	2.00		4.00
200102	Codo PVC 45° D=75 mm	u	2.0000	2.50		5.00
200089	Válvula de bola con universal solda	u	2.0000	12.00		24.00
200090	Valvula de bola con universal solda	u	8.0000	15.00		120.00
200091	Valvula de bola con universal solda	u	9.0000	18.00		162.00
200092	Valvula de bola con universal solda	u	5.0000	21.00		105.00
200093	Valvula de bola con universal solda	u	7.0000	23.00		161.00
200096	Caja para válvulas estandar	u	31.0000	35.00		1,085.00
					Subtotal de Materiales:	2,350.23

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
					Subtotal de Transporte:	0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
417008	Plomero		1.0000	3.22	1.5000	4.83
416007	Ayudante de plomero		1.0000	3.18	1.5000	4.77
433004	Maestro de obra		1.0000	3.57	1.5000	5.36
					Subtotal de Mano de Obra:	14.96

Costo Directo Total: 2,365.93

COSTOS INDIRECTOS

20 % 473.19

Precio Unitario Total 2,839.12

Especificaciones Técnicas

- **Suministro E Instalación Del Sistema De Bombeo**

Definición

En la provisión del sistema de bombeo constituye el conjunto de los materiales suministrados, incluyendo lo siguiente; bomba centrifuga horizontal monoetapa o multietapa, motor eléctrico o a combustible, componentes eléctricos (normas INEN, IEC y NEC), variador de velocidad, succión - descarga, base en acero (chasis) común a la bomba, motor y accesorios bajo normas de calidad INEN vigente.

Especificaciones

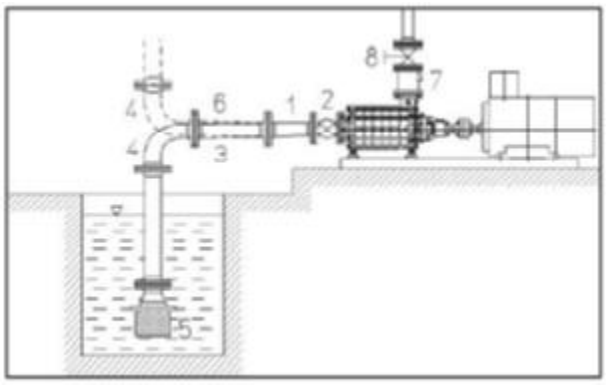
Descripción

El sistema de bombeo permite la impulsión de cierto caudal de agua, bajo cierto nivel de presión, para alimentar un sistema de riego tecnificado. Toda bomba de agua requiere de un motor que hace girar el rodete al interior de la carcasa; las fuentes de energía para los motores pueden ser de gas licuado, gasolina, diesel y electricidad e incluye los requisitos mínimos para la construcción, suministro de materiales (accesorios succión - descarga), inspecciones y pruebas de funcionamiento. La eficiente operación de la bomba dependerá en gran parte de que las conexiones de las tuberías de succión y descarga sean efectuadas correctamente.

Componentes

En la línea de succión se debe instalar una válvula pie, y en la línea de descarga se colocará válvulas de retención, control y aire, a fin de evitar la formación de bolsas de aire. Las válvulas de control permiten despresurizar la bomba y desarmarla sin que sea necesario drenar el sistema.

Los componentes típicos de la succión - descarga del equipo de bombeo corresponden a:



1 Válvula Bola de control
2 Bomba
3 Línea de tubería de succión
4 Codo
5 Filtro de malla
6 Línea de alimentación
7 Válvula de retención o check
8 Válvula de cierre o control

a. Bomba (con motor eléctrico o combustible)

El equipo de impulsión juega un papel muy importante en el Sistema de Riego Tecnificado, ya que entrega la energía necesaria para que el sistema funcione. Está compuesto de una bomba (generalmente centrífuga) y un motor que la hace trabajar.

Las bombas centrífugas son las más utilizadas en los sistemas de riego, existen infinidad de modelos, los que dependen de la cantidad de agua a bombear por unidad de tiempo, la presión necesaria para hacer funcionar el sistema de riego o altura a elevar el agua y las características físicas del terreno donde se instala el equipo. Todas las bombas poseen una curva de funcionamiento llamada curva característica de la bomba, la que se construye de acuerdo a dos variables la altura de impulsión (H) el caudal (Q) para cada valor de la altura corresponde un valor de caudal y viceversa. A medida que el caudal aumenta la altura decrece. Dentro de un mismo modelo de bomba existen varias curvas características

Los motores pueden ser de explosión, a gasolina o diesel y eléctricos. El motor a explosión transforma la energía calórica, producida por la combustión del carburante en energía mecánica.

b. Línea de tubería de succión, alimentación y accesorios

La tubería o manguera de succión deberá quedar bien alineada y coincidir libremente en forma natural con las bridas de la bomba. No debe ser forzada a su lugar por medio de los pernos de bridas, ya que originará la desnivelación o desalineamiento de la bomba. La tubería debe tener sus propios soportes independientes e instalados de tal manera que no ejerzan tensiones sobre la caja de la bomba, en ningún sentido.

Una vez instalada la tubería se tiene que verificar otra vez el alineamiento y la nivelación y, de ser necesario, practicar las correcciones procedentes. Si la tubería de descarga es excepcionalmente larga debe intercalarse una junta de expansión por deslizamiento con empaquetadura para compensar la elongación de la tubería originada por la presión. No usar codos cerca de la succión o la descarga de la bomba.

c. Filtro de malla

El filtro de malla es indispensable en toda instalación de bombeo, se coloca al comienzo de la línea de succión, ésta impide el paso de partículas el momento en que la bomba comienza a aspirar el líquido, de manera que evita posibles obstrucciones o daños en el sistema de bombeo.

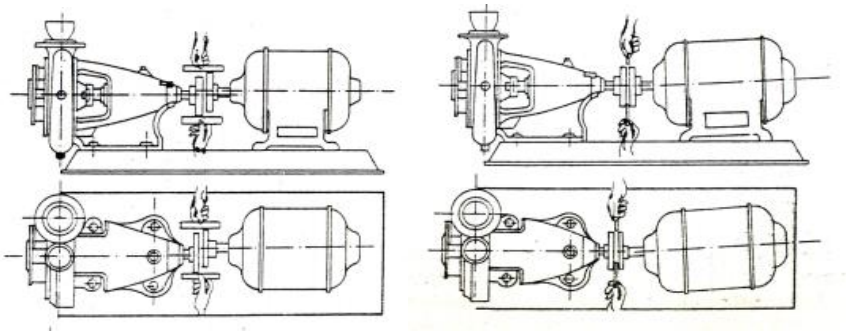
d. Válvula de cierre o control

Son dispositivos de cierre que permiten regular el paso de agua por las tuberías, cuyo material de elaboración puede ser de bronce, PVC, plástico, acero, fundición, etc. Existen dos grupos de válvulas: manuales y automáticas, estas dos últimas se dividen en dos subgrupos: válvulas hidráulicas y electroválvulas. Las válvulas manuales son accionadas en forma manual, regulando el caudal de acuerdo a la abertura de la misma. Entre ellas se distinguen las válvulas de bola, de compuerta, etc. Las válvulas automáticas funcionan en abierto o cerrado, previa regulación de la abertura de la válvula en forma manual, su accionamiento es mediante una válvula piloto que libera la presión hacia la atmósfera, acumulada dentro de la válvula, haciendo que esta se abra o se cierre. La respuesta de la

válvula piloto ocurre por diferencia de presiones dentro de la válvula en el caso hidráulico y por impulsos eléctricos enviados desde un centro de control en la electroválvula.

Montaje e instalación del equipo de bombeo

La bomba **está diseñada para operar en posición horizontal con todas sus piezas alineadas correctamente. E**l grupo de bombeo deberá estar montado sobre cimientos estables de anclaje previniendo la vibración, con buena alineación y anclaje. Un mal alineamiento causará vibraciones y fuerte desgaste en la bomba.



Acoplamiento correcto de bomba y motor, visto de perfil y planta.

Instalación

La bomba deberá ser colocada de modo que la tubería de succión y descarga puedan ser usadas directamente y se emplee el mínimo de curvas, codos o accesorios; es decir, instalarla tan cerca como sea posible del suministro de agua; recuerde que al aumentar la longitud da la tubería aumenta las pérdidas por fricción y reduce la efectividad de la instalación.

Asegúrese que haya suficiente espacio en la instalación para permitir cualquier inspección y mantenimiento de la bomba y del equipo auxiliar. El lugar seleccionado para la instalación de las bombas deberá estar protegido contra inundaciones.

Alineación de la bomba y motor

La alineación consiste en ajustar los pernos uniforme y firmemente. Luego, la plataforma de base se sella sin contracción, impidiendo la formación de cavidades. Los acoplamientos flexibles no deben ser usados para compensar el desalineamiento de los ejes de la bomba y motor. El acoplamiento flexible permite los cambios de temperatura y transmite la potencia del motor a la bomba. Cuando la plataforma de base está en una posición firme, el acoplamiento tiene que verificarse cuidadosamente y, en caso necesario, la bomba debe alinearse nuevamente con el eje del motor.

Es necesario revisar siempre el acoplamiento y realineamiento, aun cuando la bomba y el motor hayan sido acoplados y montados en una plataforma de base común y alineados. Una bomba está bien alineada al verificarlo con un calibrador. La diferencia entre las dos partes del acoplamiento no deberá ser mayor que 0,1 mm en la superficie axial o radial

Cimentación

La base de concreto deberá colocarse adecuadamente antes de montar el equipo. Su superficie deberá ser horizontal y plana. La unidad completa se alinea con un nivel de burbuja (en el eje/lado de descarga) cuando se instala en la base preparada. Debe considerarse la distancia entre las dos mitades del acoplamiento, como se indica en el manual de instrucciones de instalación, suministrado por el fabricante. Los soportes (pie de amigo) deberán colocarse siempre directamente al lado de los elementos de unión entre la plataforma y la estructura de base. Todos los soportes deberán estar en contacto pleno con la superficie de base

Consideraciones hidráulicas, mecánicas y de funcionamiento

En el aspecto mecánico, existen diferencias estructurales de acuerdo al tipo de construcción, que se evidencia en la forma y tipo de los impulsores. De acuerdo a estas variantes constructivas, las bombas más utilizadas en el abastecimiento de agua son: bombas monoblock y bombas de acople directo. Raramente se utilizan las de acople mediante poleas y bandas. Por otro lado, con respecto al aspecto hidráulico y de funcionamiento, todas las bombas de eje horizontal son similares; así mismo, las exigencias para una buena instalación y su posterior mantenimiento son prácticamente las mismas.

El ingreso de agua a la bomba es a través de la tubería de succión, cuyo requisito principal es que sea hermético para que evite el ingreso de aire a través de ella. Las tuberías de SUCCION deben tener al menos el diámetro nominal de las bridas de la bomba. Si esto no fuera posible, se debe asegurar que la velocidad del caudal en las líneas de succión o alimentación no exceda 9.8 pies/s. En el caso de diámetros nominales diferentes se deben utilizar reducidores excéntricos. En el caso de condiciones de succión desfavorables se debe asegurar el caudal parejo sobre una distancia de 15 veces el diámetro de la brida de succión corriente arriba de dicha brida. Las válvulas de cierre en las líneas de succión o de descarga deben estar completamente abiertas durante la operación y nunca se deben usar para controlar el caudal.

Medición y forma de pago

Código: 500000

Descripción: Sum, Ins, Bomba Centrífuga motor a gasolina 9HP 4" x 4"

Unidad de medida: u

Materiales mínimos: Bomba Centrífuga, accesorios

Equipo mínimo: Herramienta menor

Mano de obra calificada, mínima: Plomero y ayudante de plomero

Medición y pago:

El suministro y colocación para la ejecución de esta partida se medirá por unidad. El pago se realizará de acuerdo al precio unitario especificado en la propuesta del Contratista

y según su detalle especificado del expediente técnico; entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

- **Replanteo**

Definición

Este rubro consiste en la ubicación de las obras en campo, utilizando las alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción. Este trabajo debe realizarse con la precisión suficiente que permita la perfecta ubicación en el terreno de cada uno de los tubos, accesorios, anclajes y demás estructuras.

6.2.2.2 Especificaciones

Previo a iniciar los trabajos de replanteo, el Constructor realizará un recorrido al sitio de implantación de cada una de las obras y sugerirá los cambios que crea conveniente. En el sitio de trabajo se colocarán hitos de hormigón perfectamente identificados y referenciados con los BM's de referencia del presente proyecto cuyas memorias serán entregadas por el contratante al contratista, que servirán como puntos de control horizontal y vertical de la obra. Si se encontraren discrepancias con los planos del Proyecto, el Contratista y el Fiscalizador deberán realizar las modificaciones necesarias.

El Constructor proveerá todo el personal calificado, instrumentos, herramientas, y materiales requeridos para la fijación de hitos y el replanteo de las obras. El Fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropiamente ubicada.

Antes de iniciar la construcción, el Contratista presentará a la Fiscalización el plano constructivo en el que constarán todos los cambios realizados al proyecto, así como el listado definitivo de tuberías, accesorios y anclajes a construirse.

El Fiscalizador suministrará al Contratista los planos y referencias básicas para la localización de las obras con sus coordenadas y elevaciones, las mismas que se señalan en los planos. La entrega de las referencias básicas se hará mediante un Acta firmada por el Fiscalizador y el Contratista, quien las analizará y verificará. La conservación de las referencias básicas correrá por cuenta del Contratista.

Antes de iniciar la construcción de cualquier obra, el Contratista y el Fiscalizador definirán el trazado observando los planos y recorriendo el terreno. De encontrarse discrepancias, la Fiscalización deberá realizar las modificaciones necesarias.

El replanteo y nivelación de las líneas y puntos secundarios, será hecho por el

Contratista. Todas las líneas y niveles estarán sujetos a comprobación por parte del Fiscalizador, sin perjuicio de lo cual será responsabilidad del Contratista la exactitud de tales líneas y niveles.

Las observaciones y los cálculos efectuados por el Contratista se registrarán en libretas adecuadas. El Fiscalizador reglamentará la forma de llevar las libretas y de hacer los

cómputos y el dibujo. El Contratista deberá mantener informado al Fiscalizador con suficiente anticipación, acerca de las fechas y lugares en que se proyecte realizar cualquier trabajo que requiera de coordenadas y elevaciones a ser suministradas, de tal manera que dicha información le pueda ser entregada oportunamente.

El Contratista contará con el personal técnico idóneo y necesario para la localización, replanteo y referenciación de las obras, según lo establecido en este numeral.

El Contratista hará la localización de los ejes de acuerdo con los planos para construcción y datos adicionales que le suministre el Fiscalizador.

Para efectos de control, el Contratista deberá colocar un juego de referencias, conformado como mínimo, por un par de mojones de concreto cada 400 metros a lo largo del eje. Los mojones serán de concreto de 210 kg/cm², tronco piramidales de sección superior a 0.15 x 0.15m y de base inferior a 0.30 x 0.30m y 0.60m de altura, fundidos en el sitio. El contratista deberá considerar dentro de sus costos indirectos todos los gastos que demanden la fabricación y colocación de estos mojones de hormigón.

Los trabajos de replanteo serán realizados por personal técnico capacitado y experimentado utilizando aparatos de precisión, tales como estaciones totales, teodolitos, niveles.

6.2.2.3 Medición y forma de pago

El replanteo y nivelación se pagará en función del rubro que se indica a continuación:

Código: 503008

Descripción: Replanteo para construcción

Unidad de medida: m2

Materiales mínimos: N/A

Equipo mínimo: Herramienta menor, equipo de topografía.

Mano de obra calificada, mínima: Cadenero, Topógrafo 4.

Código: 503011

Descripción: Replanteo y nivelación conducción.

Unidad de medida: ml

Materiales mínimos: N/A

Equipo mínimo: Herramienta menor, equipo de topografía, Nivel.

Mano de obra calificada, mínima: Cadenero, Topógrafo 4.

Medición y pago: Se reconocerá el replanteo y nivelación de ejes, que se medirá en la unidad indicada con aproximación de dos decimales y corresponde a las actividades de colocar los niveles, alineaciones y pendientes, incluyendo los puntos de control.

Incluye también una franja de 6 m a cada lado del eje a fin de ubicar posibles interferencias. Todos los trabajos realizados deberían estar a entera satisfacción del Fiscalizador.

- **Excavaciones**

Definición

En este ítem se trata sobre la ejecución de las excavaciones necesarias para las obras permanentes de este proyecto. Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, canales, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías.

Especificaciones

Las excavaciones incluyen las operaciones que deberá efectuar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera (excavación en conglomerado y/o roca).

La excavación comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas); en este sentido las obras se ejecutarán de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial, estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

Cualquier daño, resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo daños a la fundación misma, a las superficies excavadas y/o cualquier estructura existente, o a las propiedades adyacentes, será reparado por el Contratista a su costa y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Fiscalización. De preferencia el Contratista utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobre excavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las

condiciones del suelo, conformar el fondo de las excavaciones hechas a máquina, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

Si los resultados obtenidos no son los esperados, la Fiscalización podrá ordenar y el Contratista debe presentar, sistemas alternativos adecuados de excavación, sin que haya lugar a pagos adicionales o diferentes a los constantes en el contrato. Así mismo, si se encontraren materiales inadecuados para la fundación de las obras, la Fiscalización podrá ordenar una sobre excavación, pagando por este trabajo los mismos precios indicados en el contrato.

El material proveniente de las excavaciones es propiedad del Contratante y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, será expresamente autorizada por la Fiscalización.

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, el Contratista solicitará a Fiscalización, autorización para la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad pública de los trabajadores, de la obra y de las estructuras o propiedades adyacentes o que exijan las leyes o reglamentos vigentes.

La Fiscalización está facultada para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o las personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento o apuntalamiento necesarios.

Clasificación de Suelos para Excavaciones

Excavación en Suelo Normal (Sin Clasificar)

Se entenderá por terreno normal aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

Tipo de Excavaciones según la manera de ejecutarla

Excavación manual

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

Excavación mecánica

En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones.

Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes y de la infraestructura sanitaria.

Profundidad de las Excavaciones

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, la extracción de material hasta conseguir llegar al plano de asentamiento de la estructura, se establecen las siguientes profundidades de excavación:

Excavación de 0 a 2 m, se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de $h \leq 2$ m.

Excavaciones en general para conformar Plataformas o Cimentaciones

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras se realizarán con las dimensiones y criterios indicados en el Proyecto, pero adaptando las dimensiones de la cimentación a la topografía del terreno y sus características locales, de modo que la capacidad portante del cimiento y su permanencia no resulten inferiores a las previstas en el proyecto. No se pagará por excavaciones adicionales que resulten de errores de ubicación, de excavaciones excesivas no autorizadas, o de sobre-excavaciones por procesos constructivos.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias. Todas las excavaciones para estructuras de hormigón deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Cuando las estructuras deban apoyarse sobre material que no sea roca, la excavación no se efectuará en principio, hasta la cota final y se terminará de excavar únicamente en el momento en que se vaya a cimentar la estructura, para evitar perturbaciones y/o erosiones de las superficies de contacto.

Cuando el material en el que se asiente la cimentación sea roca fisurada, terreno blando, fangoso o en general inadecuado a juicio de la Fiscalización, el Contratista profundizará la excavación, retirará ese material y los sustituirá con material de reposición u hormigón pobre según las instrucciones de la Fiscalización.

Ninguna cimentación de estructura, se iniciará antes que la Fiscalización haya verificado las dimensiones de la excavación y el suelo de fundación o la preparación del lecho.

En ningún caso se permitirá que la excavación avance más allá de los niveles fijados en los planos o autorizados por la Fiscalización, no obstante si ello sucede por culpa del Contratista, el volumen sobre-excavado se rellenará con hormigón del mismo tipo de la estructura hasta el nivel fijado, a costo del Contratista.

Si en el proyecto no se indica lo contrario, las cimentaciones se ejecutarán para que el hormigón del cimiento quede en contacto con las paredes laterales de las zanjas disponiéndose, si es necesario, entibación para garantizar las dimensiones previstas. En los casos en que sea admisible ejecutar la fundición de la cimentación, sin que quede lateralmente en contacto con el terreno excavado, aquélla se encofrará, siempre que, después de ejecutarse la fundición de la cimentación, se rellene con materiales densos, debidamente compactados hasta los niveles previstos en el proyecto.

En el área de terreno afectado por la cimentación de obras, deberá extraerse toda la tierra vegetal, los restos de vegetación, los escombros y basuras, la tierra o rocas sueltas.

Las excavaciones para cimentación de obras se profundizarán, bajo la superficie del terreno no alterado o bajo los niveles que se suponga ha de llegar el terreno en el futuro como consecuencia de obras o erosiones, hasta las profundidades mínimas indicadas en el proyecto o hasta alcanzar capas suficientemente potentes de tierra o roca, cuyas características mecánicas y geométricas satisfagan las condiciones previstas en el proyecto. Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras no podrán considerarse como definitivas hasta que la Fiscalización haya comprobado que sus dimensiones y la calidad del terreno de cimentación satisfacen las previsiones del proyecto.

Las excavaciones destinadas a cimientos se terminarán en seco. Para ello se dispondrán zanjas suficientemente profundas de evacuación de las aguas o pozos con bombas de agotamiento, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de los cimientos.

Para evitar excesos de profundidad en las excavaciones para cimentación, cuando el terreno sea alterable, la excavación de los últimos cuarenta centímetros (0.40m) habrá de realizarse a mano dentro del plazo comprendido en las setenta y dos horas (72) anteriores al comienzo de la construcción de los cimientos.

Cuando las condiciones topográficas impidan el acceso de maquinaria para la excavación y desalojo, estas actividades se realizarán a mano. La cargada y el transporte del material que no fuera a utilizarse en el relleno, se hará mediante el uso de palas, picos, carretillas o saquillos y se transportará al sitio que determine la Fiscalización.

Excavaciones en Zanjas

La excavación de zanjas para tuberías o canales se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería o canal.

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos o fondo del canal sea aflojada o removida. El último material que se vaya a excavar será removido a mano con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m. La conformación del fondo de la zanja y la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen se realizará a pico y pala en la última etapa de la excavación, según se expresa en el ítem: preparación de fondo de zanja.

Cuando a juicio de la Fiscalización, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se realizará sobre-excavación hasta encontrar terreno conveniente. Dicho material se removerá y se reemplazará hasta el nivel requerido con un relleno de tierra, material granular u otro material aprobado por la Fiscalización.

Las excavaciones serán afinadas de tal forma que la tolerancia con las dimensiones del proyecto no excedan de 0,05 m, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática.

La excavación de zanjas no se realizará con la presencia permanente de agua, sea proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

Excavaciones en presencia de agua

La realización de excavación de zanjas con presencia de agua puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes del subsuelo, escorrentía de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas (la presencia de agua por estas causas debe ser evitada por el constructor mediante métodos constructivos apropiados, y no se reconocerá pago adicional alguno) y otros.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias no se realizarán excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar el hormigón del canal, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que se consiga el fraguado del cemento.

Por las excavaciones de cualquier naturaleza realizadas en presencia de agua no se reconocerá pago adicional.

La inclinación a darse de las paredes de las excavaciones, dependerá del tipo de estratos atravesados por estás, de la profundidad de la excavación y de la presencia de bermas requeridas. Estos serán establecidos por la Fiscalización de la obra, en función de las características que presenten los estratos atravesados.

Depósito de materiales provenientes de excavación

La Fiscalización examinará la calidad de los materiales excavados y determinará el uso que puede ser dado en las diferentes obras del proyecto, tales como terraplenes, bordos, bermas, rellenos, etc., debiendo en tal caso ser dispuestos hasta su utilización, en sitios convenientes del modo más apropiado, contando con la aprobación de la Fiscalización.

Ningún material de desalojo será colocado sin autorización de la Fiscalización, ni en forma temporal, ni permanente, en propiedades públicas o privadas ni aún contando con el permiso de los propietarios.

Si la Fiscalización estableciere que el Contratista no está cumpliendo con lo previsto en este literal, podrá imponer una multa y hacer desalojar el material utilizando los servicios de terceros y los gastos cargados al Contratista.

Medición y forma de pago

La medición de las excavaciones a mano o mecánica será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por los anchos teóricos definidos en estas especificaciones, o definidas con el debido sustento por la Fiscalización. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

En ningún caso serán objeto de pago, las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, los cuales se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra.

La excavación final, realizada para instalación de las tuberías o para los pozos de revisión, en los 10 últimos centímetros, se pagará como excavación a mano en terreno sin clasificar o conglomerado, y de acuerdo a la profundidad.

A continuación se detallan los rubros relativos a la excavación en función de la profundidad y el tipo de suelo:

Código: 502009

Descripción: Excavación mecánica en suelo sin clasificar 0< H < 2 m

Unidad de medida: m3

Materiales mínimos: N/A

Equipo mínimo: Retroexcavadora 60HP.

Mano de obra calificada, mínima: Operador de retroexcavadora, ayudante de maquinaria.

Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

Código: 502003

Descripción: Excavación manual en Suelo sin clasificar 0 < H < 2 m

Unidad de medida: m3

Materiales mínimos: N/A

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Peón.

Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

Código: 502035

Descripción: Excavación mecánica en suelo conglomerado 0< H < 2 m

Unidad de medida: m3

Materiales mínimos: N/A

Equipo mínimo: Retroexcavadora 60HP.

Mano de obra calificada, mínima: Operador de retroexcavadora, ayudante de maquinaria.

Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

Código: 502058

Descripción: Excavación manual, zanja 0-2m material sin clasificar

Unidad de medida: m3

Materiales mínimos: N/A

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Peón.

Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

- **Relleno Compactado**

Definición

Se entenderá por relleno, la colocación de material de reposición y/o aquel extraído de la excavación, hasta alcanzar el nivel del suelo adyacente.

Especificaciones

Una vez que las obras hayan sido ejecutadas a satisfacción de la Fiscalización, según lo establecido en las partes pertinentes de estas Especificaciones, se procederá a rellenar los sitios necesarios con el material de reposición, mejoramiento y producto de la propia excavación según se indica en los siguientes párrafos.

En esta parte se definen las actividades que se realizan para seleccionar, preparar, colocar material compactado o no, en las zanjas, o en plataformas, desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original o el definido en los planos, y su mantenimiento hasta la terminación de las obras.

Todo el material aprovechable de las excavaciones será utilizado en el relleno posterior.

Cualquier material excedente o inadecuado que hubiese será desechado y desalojado.

El material utilizado para la construcción de los rellenos básicamente deberá estar libre de troncos, ramas, y en general de todo material vegetal o inapropiado. Al efecto, Fiscalización aprobará previamente el material o los bancos de préstamo cuyo material vaya a ser utilizado para ese fin.

El material de relleno se clasifica en relleno sin compactar, relleno compactado a mano y relleno compactado a máquina.

El Contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización, los procedimientos y medios que ha previsto para la ejecución de los rellenos. No se efectuará el relleno de excavaciones si antes no se cuenta con la aprobación –constante en el libro de obra- por parte de la Fiscalización y la calificación del material a utilizar, de lo contrario, la Fiscalización, podrá ordenar si así lo creyera conveniente, la extracción del material utilizado en los rellenos no aprobados. El Constructor no tendrá derecho a retribución económica ni compensación alguna por este trabajo.

No se autorizará la colocación del material de relleno en condiciones de saturación o sobresaturación, ni permitir que el exceso de agua ceda por filtración. Los rellenos se realizarán de manera que se evite la segregación de modo que los resultados sean lo más homogéneos. Se evitará la contaminación entre diversos tipos de materiales.

Control de calidad de los Rellenos

La Fiscalización determinará el número y la ubicación de la prueba para ensayar la compactación.

Los ensayos a ejecutarse estarán de acuerdo con las recomendaciones del AASHTO y en función de la naturaleza del material. (95% según el ensayo T-99 para suelos de piedra triturada manufacturada, agregados manufacturados clase IA, IB, ASTM D 2321, canto rodado con poco limo; 95% de la máxima obtenida según el método T-180-T de la ASSHTO método C, para suelos GM (cascajo limoso, GC (Cascajo arcilloso), SM (Arenas limosas), SC (Arenas arcillosas).

Para el control de la compactación de suelos a nivel de sub-rasante y más abajo en corte, y cada capa de suelo que se utilice en rellenos o en la construcción de diques, el Fiscalizador determinará la densidad máxima de laboratorio de acuerdo al método de ensayo, AASHO T-180, método D, con la modificación permitida en cuanto al reemplazo de material retenido en el tamiz de 3/4" (19.0 mm.), por material retenido en el número 4 (4.75 mm.).

El control de la densidad en la obra será llevado a cabo por el Fiscalizador, de acuerdo a los siguientes métodos.

- Método del Cono y Arena, según AASHO 191-61
- Método volumétrico, según AASHO 206-64
- Método nuclear debidamente calibrado.

La ubicación de los pozos de prueba será determinada por el Fiscalizador.

La Fiscalización, fijará los niveles y abscisas en los que se realizarán las pruebas de control de calidad dependiendo de las recomendaciones específicas en cada proyecto.

Dependiendo de los resultados, se podrán ordenar nuevos ensayos, a costa del Contratista.

Se entenderá como relleno compactado concluido, al llegar a los niveles especificados y se ha obtenido un grado de compactación igual o mayor al 95% del PROCTOR STANDARD (MODIFICADO).

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los rellenos construidos según las obligaciones del contrato, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencias en la construcción, o que se hayan originado por causas naturales, exceptuando las que el Fiscalizador considere que provienen de movimientos inevitables del terreno natural.

Medición y Forma de Pago

La preparación y colocación de material para conformar los rellenos en las condiciones indicadas en este ítem, se medirá en metros cúbicos debidamente compactados según las líneas y niveles definidos en los planos o lo señalado por escrito en el libro de obra por la Fiscalización.

No se reconocerá pago adicional por preparación del terreno ni por relleno de depresiones menores. Tampoco se reconocerá pago alguno por los materiales ni por la elaboración de muros de confinamiento necesarios para conformar estos rellenos, dichos costos se encuentran incluidos en el precio unitario del relleno.

Los costos de control de calidad que realizará la Fiscalización, serán por cuenta del Contratista. El Contratista puede realizar ensayos adicionales para demostrar la calidad de los trabajos y adelantar la ejecución de los mismos. Los laboratorios para el control de rellenos compactados deberán ser previamente calificados por la Fiscalización y aprobado por el Contratante.

El suministro y transporte de agua necesaria para dar la humedad óptima que requieran los terraplenes para su compactación, serán suministrados sin costo adicional por el Constructor.

Código: 502015

Descripción: Relleno compactado con plancha, material de sitio.

Unidad de medida: m3

Materiales mínimos: N/A

Equipo mínimo: Plancha Compactadora, herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Albañil, peón.

Código: 502016

Descripción: Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento.

Unidad de medida: m3

Materiales mínimos: N/A

Equipo mínimo: Plancha Compactadora, herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Albañil, peón.

Código: 502919

Descripción: Relleno compactado en zanjas, material de mejoramiento.

Unidad de medida: m3

Materiales mínimos: N/A

Equipo mínimo: Retroexcavadora, vibroapisonador

Mano de obra calificada, mínima: Albañil, peón.

Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización. El Contratista considerará en su análisis el transporte y esponjamiento del material a suministrar, ya que para su pago este se medirá una vez colocado y compactado según estas especificaciones.

- **Replantillo de Piedra**

Definición

El replantillo es una base de piedra de diferente espesor a colocarse sobre el suelo nivelado o conformado, previa la fundición de zapatas, losas estructurales u otros elementos, según lo indicado en los planos.

Especificaciones

Previa a la colocación de replantillos deberá compactarse la base del terreno, a un nivel del 90% del Proctor Estándar, empleando para el efecto equipos adecuados según el área de la cimentación, compactadores de talón, o rodillos, con las pendientes adecuadas hacia las zanjas de drenaje según consta en los planos respectivos.

El espesor del replantillo de piedra será de 0,15 m o 0.10 m conforme a lo constante en los planos; incluye el material - piedra de río o de cantera, y la grava natural o triturada que cubre los intersticios entre las piedras.

Medición y Forma de Pago

Código: 514002

Descripción: Replantillo de Piedra, h =15 cm.

Unidad de medida: m2

Materiales mínimos: Piedra de canto rodado, grava 3/4".

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Peón, albañil.

Medición y pago: El replantillo de piedra e=15 cm se medirá y pagará en metros cuadrados e incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y los materiales utilizados en la ejecución del rubro.

- **Encofrado**

Definición

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista. Se sujetarán a las disposiciones que a continuación se indican.

Especificaciones

Diseño y Materiales

Los diseños y construcción de encofrados serán hechos por el Contratista y sometidos a la aprobación de la Fiscalización conjuntamente con todos los detalles de montaje, sujeción, operación y desmontaje. Las cargas asumidas en el diseño deberán garantizar su comportamiento durante todas las operaciones de hormigonado. Todo encofrado falloso o deformado será rechazado reemplazado a expensas del Contratista. Se utilizará encofrado de madera, el cuál para su uso tendrá que ser previamente aprobado por fiscalización. El uso de otros materiales que produzcan resultados similares deberá ser aprobado por la Fiscalización.

Los planos y los cálculos de tensiones y deformaciones de los encofrados, así como el programa de encofrado explicando el procedimiento de maniobra de los mismos, deberán ponerse a consideración de la Fiscalización antes de iniciar la ejecución de los trabajos. La aprobación de la Fiscalización, no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la buena calidad de la obra y su buen aspecto.

Colocación y Sujeción

Los encofrados serán replanteados, colocados y fijados en su posición a cuenta y riesgo del Contratista.

Los encofrados deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del hormigón, estando sujetos rígidamente en su posición correcta deberán ser lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Salvo en los casos en que se indique o si se requiere otra cosa, se colocarán molduras de chaflán de dos y medio centímetros (2,5cm.) de profundidad para biselar todas las esquinas que quedarán expuestas, en las juntas de construcción y expansión y en todos los sitios que lo defina la fiscalización.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por el Fiscalizador para comprobar que son adecuados en su construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para el caso de encofrados de cimientos, las zapatas de hormigón descansarán en todos los casos, sobre subsuelo sólido en ninguna forma alterado. No se construirá ningún encofrado ni se vaciará hormigón hasta que éstos hayan sido inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, lo que debe quedar escrito en el libro de obra.

Mantenimiento y limpieza de los encofrados

Antes de proceder al vaciado del hormigón, las superficies del encofrado deberán estar limpias y libres de incrustaciones de mortero o substancias extrañas, tales como aserrín, óxidos, ácidos, etc.

Seguidamente serán recubiertas con una capa de aceite o parafina que evite la producción de manchas o reacciones adversas y que además facilite la posterior remoción de los encofrados, su utilización estará sujeta a la aprobación de Fiscalización.

Se preferirá líquidos existentes en el comercio para estos fines.

Remoción de Encofrados

A fin de facilitar el curado especificado y reparar de inmediato las imperfecciones de las superficies verticales e inclinadas o las superficies alabeadas de transición, deberán ser retirados, tan pronto como el hormigón haya alcanzado la suficiente resistencia que impida deformaciones, una vez realizada la reparación, se continuará de inmediato con el curado especificado. Como norma, con temperaturas medias superiores a los cinco grados centígrados 5ºC se podrán retirar los encofrados laterales verticales, pasadas las 25 horas después del hormigonado, siempre que se asegure el curado.

Para evitar esfuerzos excesivos en el hormigón, ocasionado por el hinchamiento de los encofrados, las formas de madera para aperturas deberán ser aflojadas tan pronto como sea posible. La remoción de encofrados (deslizantes o no) deberán hacerse cuando la resistencia del hormigón sea tal, que se evite la formación de fisuras, grietas,

desconchamientos o ruptura de aristas. Toda imperfección será inmediatamente corregida.

Como regla general, los encofrados podrán ser retirados después de transcurrido, por lo menos el siguiente tiempo, luego de la colocación del hormigón.

- Losas 10 días
- Paredes 4 días
- Muros 2 días
- Canales 3 días

6.2.6.3 Medición y Forma de Pago

Código: 510076

Descripción: Encofrado Recto

Unidad de medida: m2

Materiales mínimos: Clavos de 2´´ y 4 '', Pingos, Tablas de Eucalipto, Tiras.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Albañil, peón.

Medición y pago: Se medirá en metros cuadrados efectivamente utilizados, medidos en obra e incluye la mano de obra, materiales, equipo y herramientas necesarios para la correcta ejecución del rubro. Se considera la reutilización de los encofrados, hasta 2 usos.

- **Hormigones**

Definición

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Especificaciones

Generalidades

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

Clases de Hormigón

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 2 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	210
HS	240

Para el presente proyecto se utilizará hormigón de 210 kg/cm2 el cual está destinado al uso en secciones de estructura y hormigón de 240 kg/cm2 en estructuras sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, ligeramente reforzadas.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Normas

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

Materiales

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente muestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN

Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables.

Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y Tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	**% DEL PESO**
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fina.

Agregado Grueso

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
Aberturas cuadradas	**No.4 a 3/4" (19mm)**	**3/4" a 11/2" (38mm)**	**11/2" a 2" (76mm)**
3" (76 mm)			90 - 100
2" (50 mm)		100	20 - 55
11/2" (38 mm)		90 - 100	0 - 10
1" (25 mm)	100	20 - 45	0 - 5
3/4(19mm)	90 - 100	0 - 10	
3/8(10mm)	30 – 55	0 - 5	
No. 4(4.8mm)	0 – 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	**% DEL PESO**
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Agua

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

- Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.
- Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844
- Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

Amasado de Hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados.

Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla.- La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

Manipulación y Vaciado del Hormigón

Manipulación.

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata

de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

Consolidación

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado.

El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Pruebas de Consistencias y Resistencia

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3cm (6") de diámetro por 30.5cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39.

Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

Curado del Hormigón

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

Reparaciones

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

Juntas de Construcción

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

Tolerancias

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas: En 3 m, 6.0mm

En un entrepiso: Máximo en 6 m, 10.0mm

En 12 m o más, 19.0mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos 6mm

En más 12.0mm

c) Zapatas o cimentaciones Variación de dimensiones en planta:

En menos 12.0mm

En más 50.0mm

Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento pero no más de 50.0 mm.

Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas

a) Toda clase de estructuras: En 6 m 12.0mm

Variaciones de las dimensiones construidas de las establecidas en los planos:

En 12 m 19.0mm

En 24 m o más 32.0mm

Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

b) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0mm

En 6 m 19.0mm

En 12 ó más 30.0mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias antes anotadas.

Dosificación

Los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados.

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Los agregados deben ser de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, y tener adecuada granulometría.

Agua será libre de aceites, sales, ácidos y otras impurezas.

6.2.7.3 Medición y Forma de Pago

Los volúmenes de hormigón a pagarse serán medidos en metros cúbicos (m3) en base a las dimensiones indicadas en los planos y de conformidad con estas especificaciones y pagados a los respectivos precios contractuales, según su tipo y resistencia. No debe incluirse ningún volumen desperdiciado o usado por conveniencias de construcción tales como: rellenos de sobreexcavaciones, u otros utilizados para facilitar el desarrollo de un sistema constructivo (cunetas de drenaje provisionales, etc).

No se harán reducciones de volumen por el espacio utilizado por acero de refuerzo, huecos de drenaje, tuberías, orificios u otros elementos de diámetro inferior a 30 cm.

Código: 505002

Descripción: Hormigón Simple 210 Kg/cm2 (en concretera).

Unidad de medida: m3

Materiales mínimos: Cemento, arena, grava 3/4", agua.

Equipo mínimo: Concretera de un saco, vibrador, herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Operador de Equipo liviano, albañil, peón.

Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, equipo, herramientas y materiales que sean necesarios para una correcta ejecución del rubro. Además, el pago incluye las actividades de mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del hormigón simple para estructuras, construcción de juntas, u otros dispositivos en el hormigón.

- **Tubería de PVC**

Definición

Se refiere al suministro e instalación de las tuberías de PVC. Estas tuberías deberán instalarse, según el plano con el trazado de la red de tuberías. Este sistema asegura una distribución uniforme y eficiente en la superficie agrícola.

El uso más común de las tuberías de PVC es la conducción de agua, tanto en la succión como en la impulsión, dentro de la impulsión la tubería (también llamada línea, se divide en línea principal, secundaria y ramales). Frecuentemente la línea principal y las secundarias son en PVC, siendo la primera de un diámetro mayor que las secundarias.

Especificaciones

La tubería de distribución va enterrada a una profundidad que esta especificada en los planos la misma que no será menor de 1.0 m.

Además de las ventajas económicas y técnicas de las tuberías de PVC, su aceptación se debe a ciertas características:

- Gran resistencia a la corrosión.
- Alta resistencia química.

- Alta resistencia al envejecimiento.
- Bajo coeficiente de elasticidad.
- Bajo coeficiente de fricción,
- Bajo peso.
- Fácil instalación.
- Gran resistencia al golpe de ariete.

Para la instalación deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

Todos y cada uno de los tubos, acoples y anillos se revisaran antes de su instalación. Los extremos de los tubos no deberán presentar roturas ni fisuras. Los empaques deben encontrarse en buen estado, sin defectos ni cortaduras. No se deben usar como lubricantes, aceites ni grasas derivadas del petróleo.

Los tubos por su diámetro y peso, se deberán bajar con grúa hidráulica o cualquier equipo mecánico.

Antes de ser bajados los tubos a las zanjas se procederá excavar las conchas necesarias para alojar los acoples y verificar las juntas.

Limpiar perfectamente con un trapo o estopa, las espigas del tubo, ranuras interiores del acople, y anillos de hule próximos a instalarse.

Insertar los anillos empujándolos hasta la parte interior de la ranura del acople dando una ligera aplicación del lubricante.

Aplicar una capa uniforme de lubricante de espesor mínimo, en el primer extremo maquinado de la espiga del tubo evitando plastas y partes sin lubricar.

El acoplamiento de la tubería por su diámetro, requerirá la utilización de medios mecánicos para su instalación.

Mediación y forma de pago

Código	Descripción	Unidad
560013	Tubería de PVC E/C 140 mm X 0.63 MPA	m
560014	Tubería de PVC E/C 110 mm X 0.63 MPA	m
560015	Tubería de PVC E/C 90 mm X 0.63 MPA	m
560016	Tubería de PVC E/C 25 mm X 1 MPA	m
560017	Tubería de PVC E/C 32 mm X 0.80 MPA	m
560018	Tubería de PVC E/C 40 mm X 0.63 MPA	m
560019	Tubería de PVC E/C 50 mm X 0.63 MPA	m
560020	Tubería de PVC E/C 63 mm X 0.80 MPA	m

560021	Tubería de PVC E/C 75 mm X 0.63 MPA	m

Medición y pago: La forma de valorizar el trabajo efectuado será por metro de tubería conforme diámetro (mm) y presión (MPA) suministrada y colocada según lo establecido en los planos de acuerdo al precio unitario del presupuesto y según el metrado especificado en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

- **Accesorios pvc**

Definición

Se refiere al suministro e instalación final de todos los accesorios de PVC necesarios para la red principal, secundaria o terciaria y todos aquello accesorios de PVC requeridos para la implementación del sistema de riego tecnificado.

Especificaciones

El juego de accesorios necesarios para este fin se indica en los planos del sistema y serán colocados de acuerdo a los manuales de instalación del fabricante de las tuberías y accesorios utilizados. Los materiales se detallan en el análisis de costos unitarios y están conformados principalmente por codos, tees, reductores, etc., así como las respectivas pegas y limpiadores. Y deberán cumplir las especificaciones de calidad bajo normas INEN, ISO, ASME Y OSHAS que según el caso sean aplicables, cumpliendo normas internacionales de buenas prácticas de instalaciones hidráulicas y de riego.

Cintas de Teflón. Para el caso de las válvulas de 2", se deberá utilizar mínimo 4 teflones en el armado y ensamblaje de cada válvula. Cada rollo de la cinta de teflón deberá ser de ½" de ancho por 260" de longitud.

Pegamento. Para el pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá utilizar pegas de viscosidad alta (ingredientes tetrahidrofurano, metiletil cetona y ciclohexanona), transparente, de endurecimiento bajo, para pegar tubos de hasta 315 mm de diámetro y de baja emisión de gases.

Limpiadores. Previo al pegado de la tubería con los accesorios de PVC, se deberá limpiar las zonas a pegarse de aceites, grasas, sólidos orgánicos e inorgánicos, con limpiadores de alta calidad (con un porcentaje de acetona comprendido entre el 60 y el 90%), de color transparente, de viscosidad muy baja y de baja emisión de gases tóxicos.

Medición y forma de pago

Código: 560022

Descripción: Accesorios para tanque rompe presión

Unidad de medida: u

Materiales mínimos: codo PVC, unión universal.

Equipo mínimo: Herramienta menor

Mano de obra calificada, mínima: Peón, Albañil

Medición y pago: La forma de pago para cancelar al Contratista por este trabajo efectuado será en forma global según lo establecido en el expediente técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

- **Mallas Electro Soldadas**

Definición

Este material es una armadura prefabricada con aceros lisos o con resaltes de alta resistencia, lista para ser colocada en el sitio de su uso final en la estructura.

Especificaciones

La malla electrosoldada es producida con elementos de acero trefilado en frio de un alto límite elástico.

Los aceros trefilados lisos cumplen con la especificación ASTMA82, que requiere en 3.5.5 el código del INEN y en la sección 3.5.4.2 el ACI-318-83.

Los aceros con resaltes cumplen con las especificaciones ASTMA496, que requiere en la sección 3.5.7 el código Ecuatoriano de la Construcción y en la sección 3.5.3.4 el código ACI-318-83. Limite elástico convencional del acero es de 5000kg/cm2.

La suelda de los elementos debe ser controlada para garantizar la bondad y exactitud de la suelda y la distribución exacta de los aceros.

Las planchas tienen tamaño estándar de 6.25m x 2.40m y de 6.10m x 1.65m, o rollos dependiendo del tipo de Armex. El máximo es 2.40m.

Para las mallas los diámetros varía desde 3mm hasta 10mm con aumentos de 0.50mm, y su forma puede ser cuadrada o rectangular dependiendo de su uso.

Medición y forma de pago

Código: 509010

Descripción: Sum. + Instal. Malla Electrosoldada R188 (6 mm cada 15 cm)

Unidad de medida: m2

Materiales mínimos: Malla electrosoldada R188

Equipo mínimo: Herramienta menor

Mano de obra calificada, mínima: Peón, Albañil

Medición y pago: la malla electrosoldada que se emplee en las obras y su colocación se pagarán por m2 instalado de acuerdo a planos.

- **Enlucidos**

Definición

Se entiende por enlucido, al conjunto de acciones que deben realizarse para poner una capa de mortero de arena-cemento en paredes, tumbados, vigas, etc. Con objeto de obtener una superficie regular uniforme, limpia y de buen aspecto.

Se entenderá por impermeabilización el conjunto de procesos constructivos que darán a ciertas estructuras la condición de ser impenetrables al agua y otros fluidos. Se ejecutarán mediante enlucidos a los que se incluirá aditivos hidrófugos de reconocida calidad y su uso estará supeditado a la previa aprobación del ingeniero fiscalizador. La dosificación se sujetará a las especificaciones que para este fin recomiende la casa productora del aditivo.

Especificaciones

Se utilizará una dosificación de mortero plástico 1:2 + impermeabilizante (químico), en tres capas compuestas de mortero 1:2, la primera de 1/2cm, la segunda de 2cm y la tercera de 1/2cm de mortero plástico.

Se debe limpiar y humedecer la superficie antes de aplicar el enlucido, además deben ser ásperas y con un tratamiento que produzca la adherencia debida.

Las superficies obtenidas deberán ser perfectamente regulares, uniformes, sin fallas, grietas, o fisuras y sin denotar despegamiento. Las intersecciones de dos superficies serán en líneas rectas o en acabados tipo medias cañas, perfectamente definidos, para lo cual se utilizaran guías, reglas y otros, deben ir nivelados y aplomados.

Medición y forma de pago

Código: 560005

Descripción: Enlucido 1:2 + Impermeabilizante

Unidad de medida: m2

Materiales mínimos: arena, agua, cemento y aditivo

Equipo mínimo: Herramienta menor

Mano de obra calificada, mínima: Peón, Albañil

Medición y pago: las dimensiones serán determinadas en obra en m2 y su pago se liquidará en el precio establecido.

- **Desalojo**

Definición

En este se incluye el cargado y transporte de los materiales producto de las excavaciones y limpieza, hasta el lugar que indique la Fiscalización.

Especificaciones

El Constructor deberá retirar de los sitios ocupados aledaños a las obras las basuras o desperdicios, los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos y depositarlos en los bancos del desperdicio señalados por el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra.

Medición y forma de pago

Código: 502034

Descripción: Desalojo de material (cargado a mano y desalojo a máquina, 8 km)

Unidad de medida: m3

Materiales mínimos: arena, agua, cemento y aditivo

Equipo mínimo: Volqueta, Cargadora frontal

Mano de obra calificada, mínima: Operador, Chofer

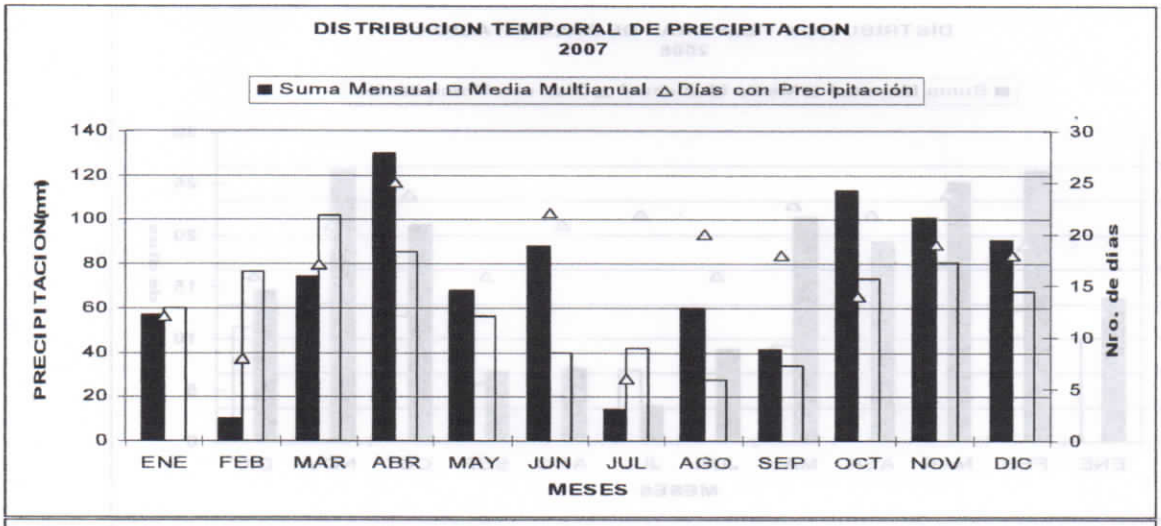
Medición y pago: El desalojo de materiales le será medido y pagado al Constructor en metros cúbicos "m³". El rubro incluye transporte hasta 8km más de mencionada distancia se cobrará sobreacarreo.

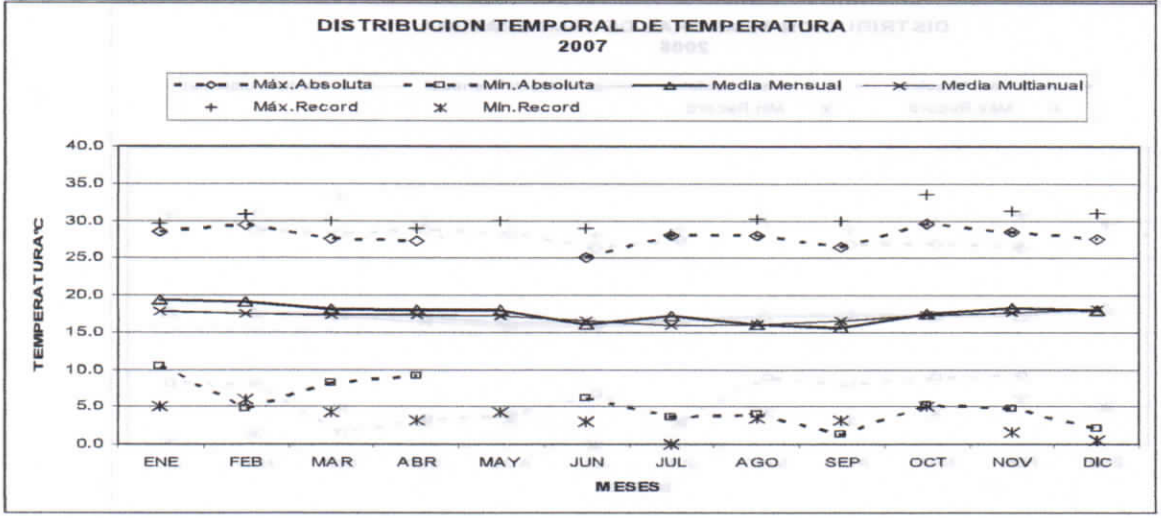
ANEXO 8:
DATOS METEREOLOGICOS

M139 **GUALACEO** **INAMHI**

MES	HELIOFANIA	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)							HUMEDAD RELATIVA (%)					PUNTO	TENSION	PRECIPITACION(mm)			Número
		ABSOLUTAS				MEDIAS								DE ROCIO	DE VAPOR	Suma	Máxima en		de días con
	(Horas)	Máxima	dia	Minima	dia	Máxima	Minima	Mensual	Máxima	dia	Minima	dia	Media	(°C)	(hPa)	Mensual	24hrs	dia	precipitación
ENERO		28.5	16	10.4	14	25.5	12.4	19.4	98	26	42	17	68	12.9	14.9	56.6	35.9	25	12
FEBRERO		29.5	6	4.8	21	26.0	10.8	19.1	96	12	32	18	64	11.5	13.6	10.3	3.4	10	8
MARZO		27.5	13	8.2	12	24.4	11.1	18.1	96	1	39	13	72	12.4	14.5	74.5	14.0	22	17
ABRIL		27.3	4	9.2	1	24.0	11.8	18.0	100	17	42	3	75	13.1	15.1	130.1	27.1	24	25
MAYO						24.2	10.7	18.0					73	12.7	14.7	68.0			
JUNIO		25.0	3	6.2	27	20.9	9.8	16.0					78	11.8	13.9	87.9	15.3	21	22
JULIO		28.0	24	3.6	31	24.3	8.5	17.2	95	9	36	18	64	9.5	11.9	14.4	7.1	26	6
AGOSTO		28.0	25	4.0	23	22.4	8.7	16.1	96	9	36	26	72	10.6	12.9	60.0	12.6	11	20
SEPTIEMBRE		26.5	23	1.2	10	21.4	7.9	15.6	98	17	44	18	76	11.0	13.2	41.5	8.8	4	18
OCTUBRE		29.6	27	5.2	7	24.9	9.7	17.5	100	18	31	27	71	11.7	13.8	113.0	33.8	18	14
NOVIEMBRE		28.5	3	4.8	27	25.2	11.0	18.3	98	25	40	27	72	12.7	14.7	100.5	17.9	9	19
DICIEMBRE		27.5	5	2.0	5	24.7	10.5	17.9					71	12.0	14.1	90.9	20.6	19	18
VALOR ANUAL						24.0	10.2	17.6					71	11.8	13.9	847.7			

MES	EVAPORACION (mm)			NUBOSIDAD	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO																Vel.Mayor		VELOCIDAD
	Suma	Máxima en		MEDIA	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	Nro	Observada		MEDIA
	Mensual	24hrs	dia	(Octas)	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	%	OBS	(m/s)	DIR	(Km/h)
ENERO				6	1.5	2	1.4	30	1.0	5	2.5	51	0.0	0	2.0	2	0.0	0	2.2	10	0	93	4.0	SE	
FEBRERO				6	1.0	1	1.7	38	1.3	11	2.5	37	0.0	0	1.5	5	1.0	1	2.2	7	0	84	5.0	NE	
MARZO				6	1.5	4	1.7	42	1.0	7	2.0	39	0.0	0	1.5	2	0.0	0	3.0	7	0	93	5.0	SE	
ABRIL				6	1.8	4	1.3	37	1.0	6	1.6	39	0.0	0	2.3	4	0.0	0	3.0	10	0	90	5.0	NW	
MAYO				6																			
JUNIO				6																			
JULIO				5	1.0	4	1.3	17	1.2	5	2.4	25	0.0	0	2.0	24	1.0	4	1.5	20	0	93	5.0	SE	
AGOSTO				6	1.7	10	1.6	14	1.0	2	1.7	22	1.0	2	1.9	23	2.4	8	1.2	20	0	93	5.0	SE	
SEPTIEMBRE				6	1.3	28	1.6	6	0.0	0	1.6	21	0.0	0	1.4	18	1.9	11	1.8	17	0	90	5.0	NW	
OCTUBRE				6	1.6	37	2.1	10	0.0	0	1.5	11	0.0	0	2.1	14	1.3	8	1.4	22	0	93	5.0	N	
NOVIEMBRE				6	1.7	23	1.8	7	2.0	1	1.8	20	0.0	0	1.7	14	1.3	7	1.6	28	0	90	4.0	N	
DICIEMBRE				6																			
VALOR ANUAL				6																			

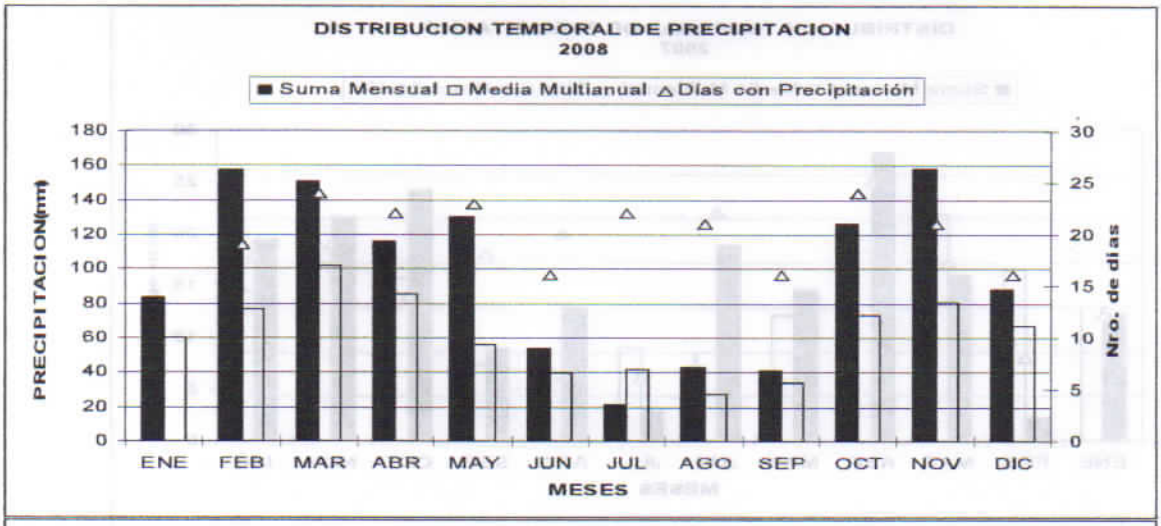


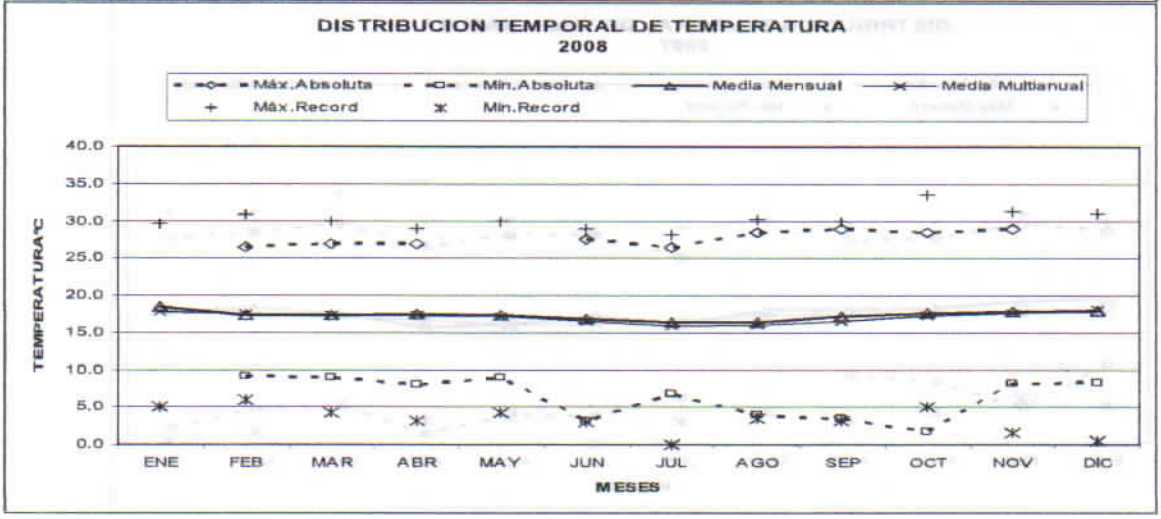


M139 **GUALACEO** **INAMHI**

MES	HELIOFANIA	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)							HUMEDAD RELATIVA (%)					PUNTO	TENSION	PRECIPITACION(mm)			Número
		ABSOLUTAS				MEDIAS								DE ROCIO	DE VAPOR	Suma	Máxima en		de días con
	(Horas)	Máxima	dia	Mínima	dia	Máxima	Mínima	Mensual	Máxima	dia	Mínima	dia	Media	(°C)	(hPa)	Mensual	24hrs	dia	precipitación
ENERO						24.9	12.1	18.4					69	11.9	13.9	82.9			
FEBRERO		26.5	15	9.2	11	23.7	12.2	17.4	98	19	43	2	77	12.9	15.0	157.7	32.0	19	19
MARZO		27.0	28	9.0	12	23.8	11.6	17.3	98	7	45	3	77	13.0	15.1	151.0	27.8	5	24
ABRIL		27.0	7	8.0	13	24.1	11.5	17.5	98	1	54	4	78	13.3	15.3	116.2	27.5	4	22
MAYO				9.0	7	22.9	11.9	17.3	100	27	31	15	76	12.5	14.5	130.0	22.4	25	23
JUNIO		27.5	19	3.2	5	23.1	10.2	16.8	100	23	33	5	72	11.1	13.3	53.8	19.5	21	16
JULIO		26.5	31	6.8	18	21.9	10.5	16.4					72	11.0	13.2	21.2	4.7	8	22
AGOSTO		28.5	28	4.0	17	22.6	9.6	16.3					72	10.7	12.9	43.0	6.5	31	21
SEPTIEMBRE		29.0	21	3.4	13	23.6	9.8	17.1	96	2	39	19	69	10.7	12.9	41.2	11.8	21	16
OCTUBRE		28.5	4	1.8	18	23.8	11.6	17.6	98	13	35	4	72	12.0	14.0	125.8	32.5	27	24
NOVIEMBRE		29.0	19	8.2	17	24.3	11.4	17.8	96	4	40	14	72	12.3	14.4	158.1	38.0	15	21
DICIEMBRE				8.4	22	25.0	11.4	18.0	96	13	40	17	73	12.6	14.6	88.2	22.2	11	16
VALOR ANUAL						23.6	11.2	17.3					73	12.0	14.1	1169.1			

MES	EVAPORACION (mm)			NUBOSIDAD	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO																Vel.Mayor		VELOCIDAD
	Suma	Máxima en		MEDIA	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	Nro	Observada		MEDIA
	Mensual	24hrs	dia	(Octas)	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	%	OBS	(m/s)	DIR	(Km/h)
ENERO				6																					
FEBRERO				7	1.7	28	2.3	5	0.0	0	1.9	9	1.0	2	1.6	24	1.0	13	1.6	20	0	87	4.0	N	
MARZO				7	1.9	29	3.5	2	0.0	0	1.2	5	1.7	3	1.9	20	1.4	18	1.4	22	0	93	12.0	N	
ABRIL				7	1.8	14	2.4	6	1.0	2	2.0	3	1.0	1	2.1	29	1.2	17	1.4	28	0	90	4.0	N	
MAYO				7	1.6	14	1.0	1	0.0	0	1.5	7	2.0	2	1.9	33	1.3	17	1.2	26	0	93	4.0	SW	
JUNIO				6	1.7	17	2.7	3	0.0	0	2.0	10	1.0	1	2.0	33	1.0	14	1.3	20	1	90	6.0	NW	
JULIO				6																					
AGOSTO				7	1.2	32	1.7	10	0.0	0	1.4	13	0.0	0	2.3	29	0.0	0	1.5	16	0	93	5.0	SW	
SEPTIEMBRE				6	1.4	31	1.4	12	0.0	0	1.6	10	0.0	0	2.6	23	0.0	0	1.4	23	0	90	4.0	SW	
OCTUBRE				7	1.4	31	1.9	9	1.0	1	2.0	8	0.0	0	2.1	25	0.0	0	1.4	27	0	93	4.0	SE	
NOVIEMBRE				7	1.3	27	1.8	19	0.0	0	2.0	1	0.0	0	1.8	22	0.0	0	1.8	31	0	90	4.0	SW	
DICIEMBRE				6	1.1	31	1.4	12	0.0	0	1.8	14	0.0	0	1.5	18	0.0	0	1.5	25	0	93	3.1	SW	
VALOR ANUAL				7																					

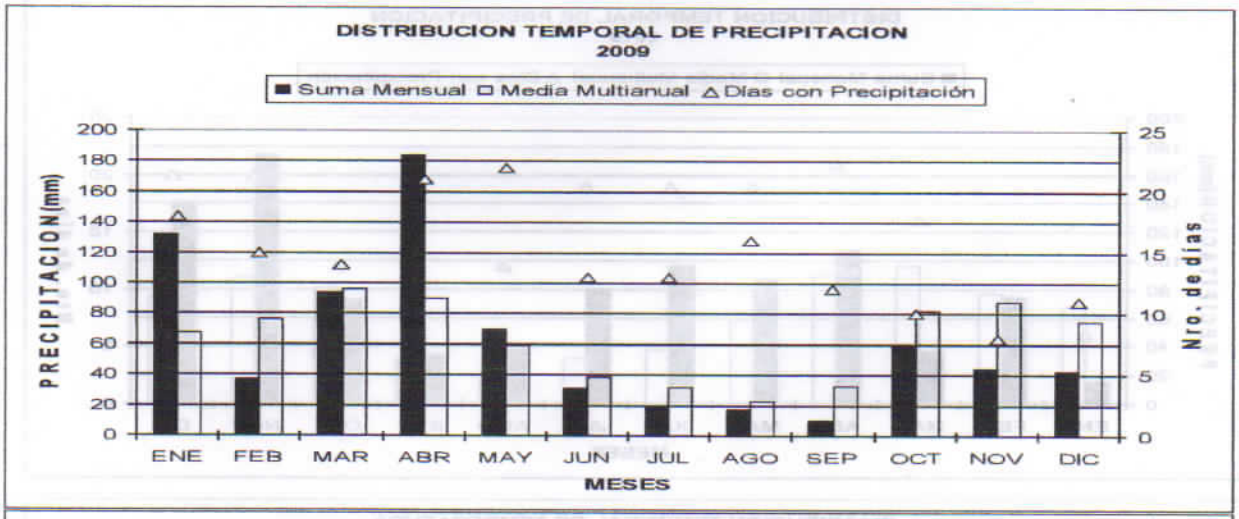


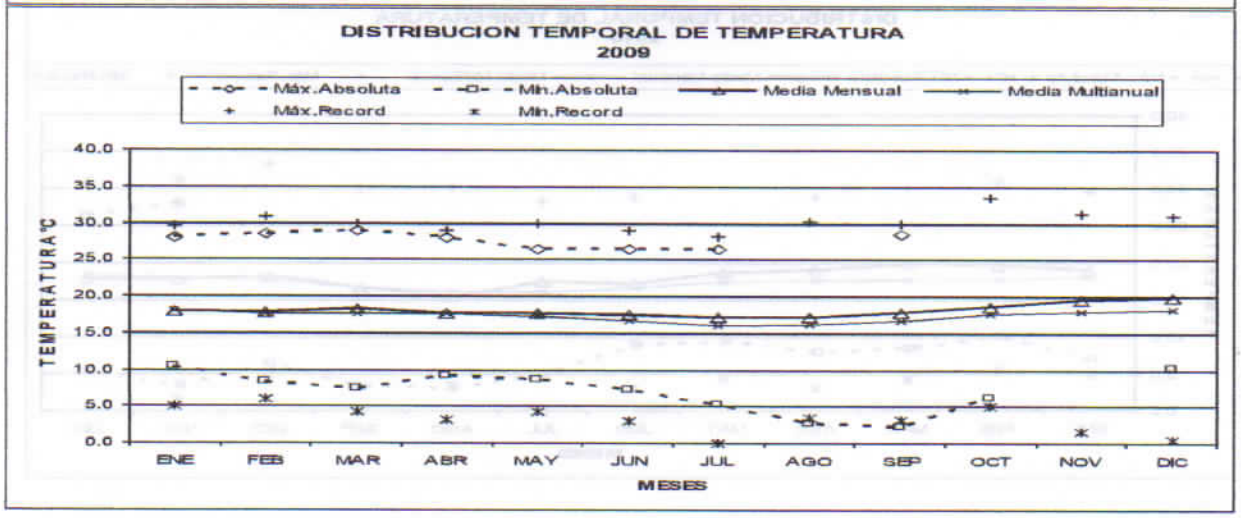


M139	GUALACEO	INAMHI

MES	HELIOFANIA	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)							HUMEDAD RELATIVA (%)					PUNTO DE ROCIO	TENSION DE VAPOR	PRECIPITACION(mm)			Número de días con precipitación
		ABSOLUTAS				MEDIAS										Suma	Máxima en		
	(Horas)	Máxima	día	Mínima	día	Máxima	Mínima	Mensual	Máxima	día	Mínima	día	Media	(°C)	(hPa)	Mensual	24hrs	día	
ENERO		26.0	6	10.4	6	23.9	12.3	18.0					74	12.9	14.9	131.8	36.5	24	18
FEBRERO		28.5	25	8.4	7	23.8	11.8	17.8	96	10	46	28	73	12.6	14.6	36.9	7.3	9	15
MARZO		29.0	10	7.4	14	25.4	11.9	18.2					71	12.4	14.4	93.7	16.2	28	14
ABRIL		28.0	4	9.2	4	24.0	11.9	17.7	98	30	44	24	74	12.7	14.7	183.9	39.3	11	21
MAYO		26.5	31	8.6	11	23.6	11.3	17.7	98	21	44	9	73	12.4	14.5	69.8	11.3	23	22
JUNIO		26.5	5	7.2	29	23.3	11.0	17.5	96	7	50	19	72	12.0	14.1	31.4	9.0	11	13
JULIO		26.5	22	5.2	11	22.8	10.6	17.2					72	11.6	13.8	18.7	4.0	9	13
AGOSTO				2.6	15	23.5	9.8	17.2	96	1	44	16	71	11.5	13.7	17.7	6.0	18	16
SEPTIEMBRE		28.5	15	2.2	13	24.8	9.3	17.8	98	22	33	23	67	11.0	13.2	9.8	3.0	15	12
OCTUBRE				6.2	5		11.1	18.6	98	3	42	24	69	12.2	14.3	60.0	32.7	19	10
NOVIEMBRE							9.6	19.5					62	11.1	13.4	43.8	34.6	17	8
DICIEMBRE				10.2	23		12.0	19.8					65	12.4	14.4	42.3	9.0	27	11
VALOR ANUAL							11.1	18.1					70	12.1	14.2	739.8	39.3		

MES	EVAPORACION (mm)			NUBOSIDAD	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO																Vel.Mayor		VELOCIDAD
	Suma	Máxima en		MEDIA	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	Nro	Observada		MEDIA
	Mensual	24hrs	día	(Octas)	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	%	OBS	(m/s)	DIR	(Km/h)
ENERO				7	1.3	31	1.6	12	0.0	0	2.3	12	0.0	0	1.8	19	0.0	0	1.4	26	0	93	4.0	SW	
FEBRERO				7	1.3	30	1.8	11	0.0	0	1.5	16	0.0	0	1.9	19	0.0	0	2.0	25	0	84	4.0	NW	
MARZO				6	1.6	33	1.6	24	0.0	0	1.8	11	0.0	0	1.7	14	1.0	1	2.1	17	0	93	4.0	NW	
ABRIL				7	1.4	28	2.0	21	0.0	0	1.3	10	0.0	0	1.8	24	0.0	0	1.5	17	0	90	4.0	NE	
MAYO				6	1.5	24	1.4	19	0.0	0	1.6	8	2.0	1	2.1	27	0.0	0	1.5	22	0	93	4.0	N	
JUNIO				7	1.5	24	1.4	14	2.0	1	1.9	10	3.0	1	2.3	23	0.0	0	1.7	26	0	90	4.0	SW	
JULIO				6																			
AGOSTO				6	1.3	25	1.6	10	0.0	0	2.4	13	0.0	0	2.1	30	0.0	0	2.3	23	0	93	5.0	NW	
SEPTIEMBRE				5	1.1	16	2.2	12	0.0	0	2.0	3	0.0	0	2.4	31	0.0	0	1.8	38	0	90	5.0	SW	
OCTUBRE				6	1.2	26	2.0	22	0.0	0	2.0	2	0.0	0	2.5	26	0.0	0	1.6	25	0	93	5.0	N	
NOVIEMBRE				5	1.3	29	1.8	14	0.0	0	3.0	3	0.0	0	2.4	24	0.0	0	2.0	29	0	90	4.0	SW	
DICIEMBRE				6	1.4	20	1.0	8	1.0	1	2.0	9	0.0	0	1.8	27	0.0	0	2.0	36	0	93	4.0	SW	
VALOR ANUAL				6																			

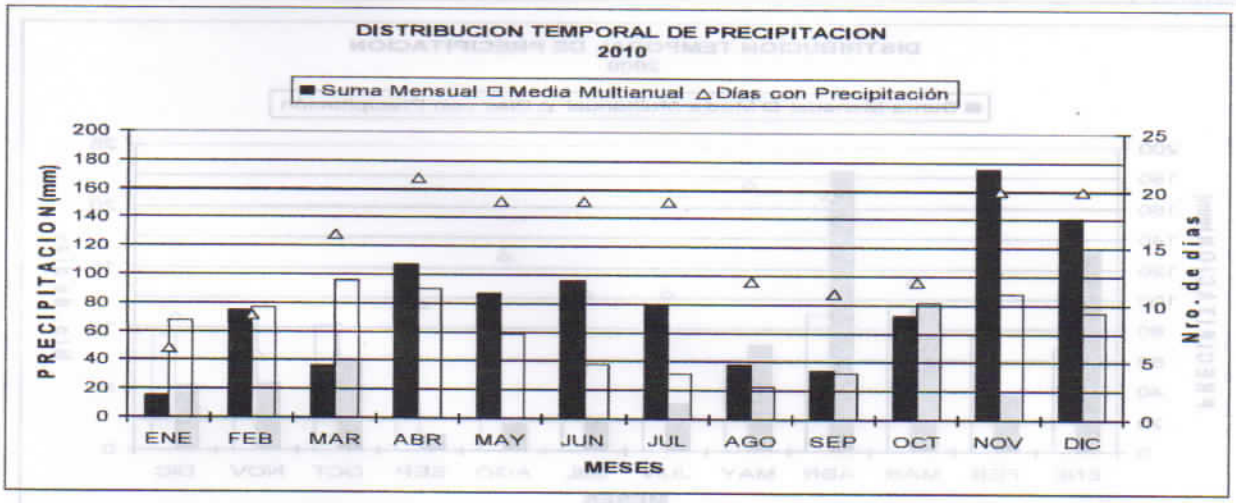


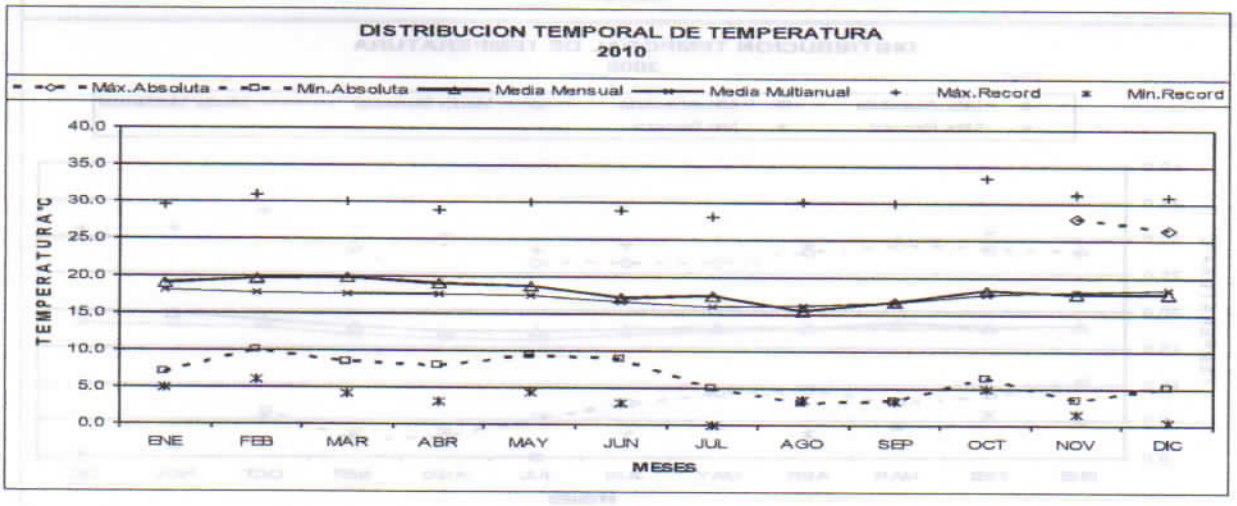


M139 **GUALACEO** **INAMHI**

MES	HELIOFANIA	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)							HUMEDAD RELATIVA (%)					PUNTO DE ROCIO	TENSION DE VAPOR	PRECIPITACION(mm.)			Número de días con precipitación
		ABSOLUTAS				MEDIAS										Suma	Máxima en		
	(Horas)	Máxima	día	Mínima	día	Máxima	Mínima	Mensual	Máxima	día	Mínima	día	Media	(°C)	(hPa)	Mensual	24hrs	día	
ENERO				7.0	4		10.4	19.0	96	24	36	3	64	11.5	13.6	15.1	11.8	11	6
FEBRERO				10.0	15		12.0	19.6	96	7	40	28	67	12.9	14.9	75.4	39.0	6	9
MARZO				8.4	25		12.1	19.7	96	15	41	4	67	12.9	14.9	36.4	7.2	18	16
ABRIL				8.0	23		12.1	19.0					71	13.1	15.1	107.3	31.2	5	21
MAYO				9.4	16		12.1	18.7					72	13.1	15.2	87.1	18.5	31	19
JUNIO				8.8	28		10.9	17.1	98	8	52	5	75	12.3	14.4	96.3	24.9	25	19
JULIO				5.0	21		10.1	17.4	98	9	37	5	71	11.6	13.7	79.0	16.1	15	19
AGOSTO				3.0	18		7.8	15.4					75	10.7	13.0	37.6	13.4	16	12
SEPTIEMBRE				3.2	10		7.4	16.6	103	13	41	27	71	10.8	13.1	33.7	9.2	2	11
OCTUBRE				6.4	2		10.0	18.2					66	11.1	13.3	72.9	16.7	2	12
NOVIEMBRE		26.0	10	3.4	9	25.4	9.3	17.8	96	26	33	8	71	11.9	14.1	175.4	45.5	17	20
DICIEMBRE		26.5	13	5.2	27	23.6	10.1	17.7	94	17	47	2	72	12.3	14.3	140.8	34.2	13	20
VALOR ANUAL				3.0			10.4	18.0					70	12.0	14.1	957.0	45.5		

MES	EVAPORACION (mm)			NUBOSIDAD	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO																Vel.Mayor		VELOCIDAD
	Suma	Máxima en		MEDIA	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	Nro	Observada		MEDIA
	Mensual	24hrs	día	(Octas)	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	%	OBS	(m/s)	DIR	(Km/h)
ENERO				6	1.1	18	1.4	17	0.0	0	1.2	7	0.0	0	2.5	38	0.0	0	1.8	20	0	93	4.0	SW	
FEBRERO				7	1.2	29	1.7	11	0.0	0	1.9	16	2.0	1	2.4	24	0.0	0	1.6	20	0	84	4.0	SW	
MARZO				7	1.3	26	1.9	12	0.0	0	1.6	12	2.0	1	2.5	29	2.0	1	1.4	19	0	93	5.0	SW	
ABRIL				7																			
MAYO				6																			
JUNIO				7	1.1	24	1.4	10	0.0	0	2.3	10	0.0	0	2.0	24	0.0	0	1.9	31	0	90	5.0	SW	
JULIO				6	1.2	27	2.2	18	0.0	0	1.9	9	0.0	0	1.9	25	0.0	0	1.8	22	0	93	5.0	NE	
AGOSTO				6																			
SEPTIEMBRE				6	1.5	36	1.8	13	0.0	0	2.3	10	0.0	0	2.0	20	0.0	0	1.9	21	0	90	6.0	N	
OCTUBRE				6																			
NOVIEMBRE				6	1.4	33	1.3	17	0.0	0	1.3	3	0.0	0	2.7	12	0.0	0	1.8	34	0	90	4.0	SW	
DICIEMBRE				7	1.3	30	1.6	9	0.0	0	1.6	5	0.0	0	2.2	22	0.0	0	1.7	34	0	93	5.0	SW	
VALOR ANUAL				6																			

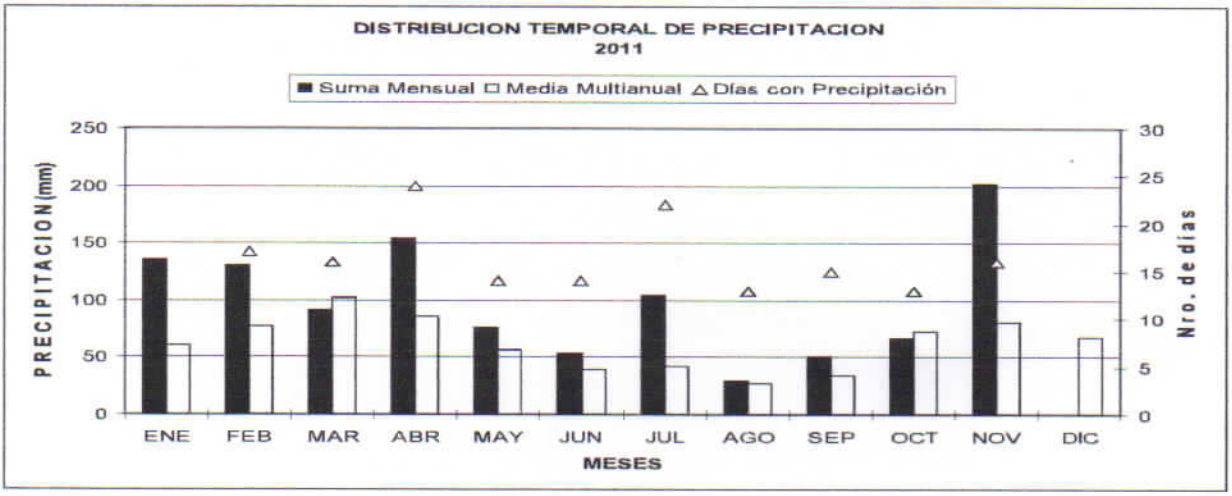


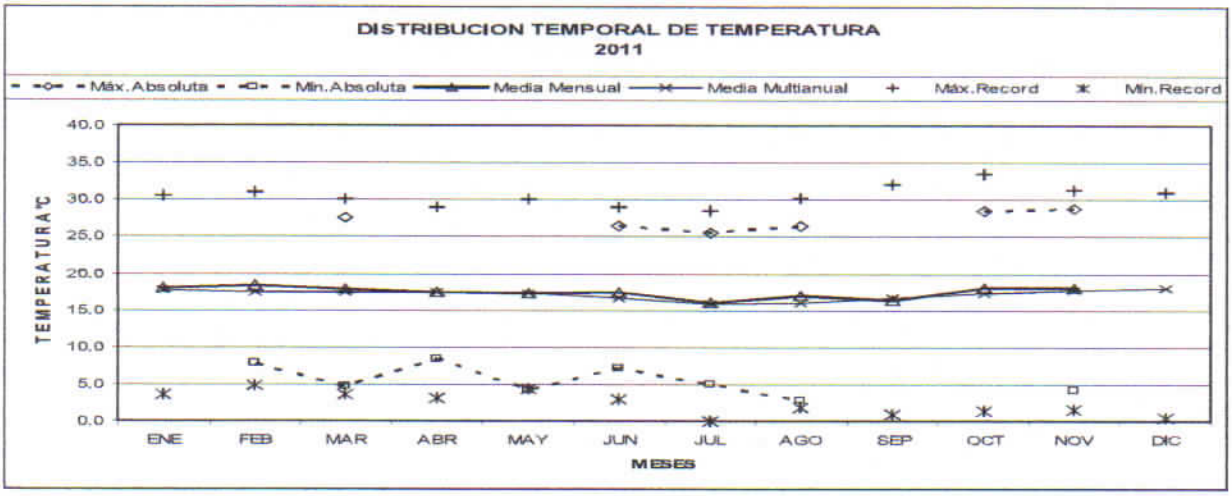


M0139 **GUALACEO** **INAMHI**

MES	HELIOFANIA	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)							HUMEDAD RELATIVA (%)					PUNTO	TENSION	PRECIPITACION(mm)			Número
		ABSOLUTAS				MEDIAS								DE ROCIO	DE VAPOR	Suma	Máxima en		de días con
	(Horas)	Máxima	día	Mínima	día	Máxima	Mínima	Mensual	Máxima	día	Mínima	día	Media	(°C)	(hPa)	Mensual	24hrs	día	precipitación
ENERO						24.7	9.9	18.0					70	11.9	14.0	134.8			
FEBRERO				7.8	10	24.6	10.6	18.3					70	12.3	14.3	130.1	34.5	18	17
MARZO		27.5	2	4.6	3	24.9	9.9	17.9	95	12	30	13	68	11.0	13.3	90.7	34.6	20	16
ABRIL				8.4	10	23.3	11.1	17.4	96	10	38	30	73	12.2	14.2	154.3	22.7	5	24
MAYO				4.2	19	23.4	9.7	17.3	98	26	27	18	70	11.1	13.4	76.0	31.2	13	14
JUNIO		26.5	6	7.2	1	23.4	10.1	17.4	98	30	43	20	69	11.3	13.4	53.9	14.5	30	14
JULIO		25.5	31	5.0	21	21.6	9.7	16.1	96	13	49	15	75	11.3	13.4	103.8	29.3	29	22
AGOSTO		26.5	19	2.8	12	23.0	9.7	16.9	98	14	35	25	66	9.8	12.2	28.8	9.2	29	13
SEPTIEMBRE						21.6	9.6	16.3					72	10.7	12.9	50.9	11.1	1	15
OCTUBRE		28.5	22			25.3		18.0					63	9.9	12.5	66.4	15.3	6	13
NOVIEMBRE		28.8	21	4.2	21	25.4	10.4	18.1					69	11.5	13.7	201.2	36.2	23	16
DICIEMBRE																			
VALOR ANUAL																			

MES	EVAPORACION (mm)			NUBOSIDAD	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO																Vel.Mayor		VELOCIDAD
	Suma	Máxima en		MEDIA	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	Nro	Observada		MEDIA
	Mensual	24hrs	día	(Octas)	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	%	OBS	(m/s)	DIR	(Km/h)
ENERO				6																					
FEBRERO				7	1.5	29	1.6	17	0.0	0	2.1	11	0.0	0	1.9	20	0.0	0	1.8	24	0	84	4.0	SW	
MARZO				6	1.3	27	1.8	20	0.0	0	2.0	1	0.0	0	2.3	17	0.0	0	1.7	34	0	93	4.0	NE	
ABRIL				7	1.5	32	2.0	16	0.0	0	1.7	3	0.0	0	1.6	22	0.0	0	1.7	27	0	90	7.0	N	
MAYO				6	1.2	19	1.7	16	0.0	0	1.3	8	0.0	0	2.1	24	0.0	0	1.8	33	0	93	4.0	SW	
JUNIO				6	1.2	16	1.9	13	0.0	0	2.0	10	0.0	0	2.5	22	0.0	0	1.7	39	0	90	6.0	NW	
JULIO				7	1.3	20	1.6	19	0.0	0	1.9	17	0.0	0	2.0	19	0.0	0	1.6	23	1	93	4.0	SW	
AGOSTO				6	1.4	23	1.5	13	0.0	0	2.3	8	0.0	0	2.3	27	0.0	0	1.8	30	0	93	4.0	SW	
SEPTIEMBRE				7	1.2	13	1.8	12	0.0	0	1.5	9	0.0	0	2.3	32	0.0	0	1.7	33	0	90	4.0	SW	
OCTUBRE				6																					
NOVIEMBRE				6	1.2	20	1.9	19	0.0	0	1.5	7	0.0	0	2.3	21	0.0	0	1.6	33	0	90	4.0	SW	
DICIEMBRE																									
VALOR ANUAL																									





ANEXO 9:
ADJUDICACION DEL CAUDAL

Secretaría del Agua

PARA:	Lcdo. Mauricio Arevalo M. **LIDER CENTRO ZONAL CUENCA**
DE:	Ing. Giovany Genovez Z. **SERVIDOR PUBLICO**
ASUNTO:	Inspección técnica. Proceso Nro. 4647 - A; Acumulado el Nro. 4245-A; Cantón y parroquia Sigsig, provincia del Azuay
FECHA:	25 de noviembre del 2013
NÚMERO:	SENAGUA DHS 2013- D- RR.HH . 097 GG

Atendiendo lo dispuesto en providencia de fecha 27 de septiembre de 2013, para realizar la inspección técnica de la solicitud de renovación del derechos de concesión de aguas, presentado en esta Agencia de Aguas por el señor Luis Florencio Sánchez Sagbay., una vez cumplida la diligencia de inspección técnica el día martes 19 de noviembre del 2013, al respecto pongo a su conocimiento el correspondiente informe, el mismo que deberá ser agregado al Proceso Nro. **4647–A; acumulado el Nro. 4245-A.**

SOLICITUD

El señor Luis Florencio Sánchez Sagbay, en su calidad de concesionario, solicita en razón de haber transcurrido desde la última Renovación catorce años, la Autorización de uso y aprovechamiento de las fuentes denominadas: Amorgeo, Turupamba, Habaspamba, Yanacoc a otras, de conformidad a la Ley y el Reglamento se proceda a la renovación de la concesión de uso y aprovechamiento; captación ubicado en el sector Amorgeo, Turupamba y otros de la parroquia y cantón Sigsig, provincia del Azuay.

UBICACIÓN DE LA FUENTE/CAPTACION

DIVISIÓN POLÍTICA

Provincia:	Azuay	(01)
Cantón:	Sigsig	(09)
Parroquia:	Sigsig	(50)
Sector:	Amorgeo y otros	

DIVISIÓN HIDROGRÁFICA

Cuadro Nro. 1

Referencia	Nombre de la fuente	Vertiente	Sistema	Cuenca	Sub cuenca	Microcuenca
Fuentes	Amorgeo Turupamba Habaspamba Yanacocha Mishquiyacu Dudahuayco Guallil	Amazonas (A)	Santiago (30)	Río Santiago (78)	Paute (09)	Río Santa Barbará (11)

DATOS TECNICOS

Cuadro Nro. 2

DATOS DE LAS FUENTES					
NOMBRE DE LA FUENTE	**COTA m.s.n.m.**	**DATUN WGS 84 COORDENADAS ESTE m E.**	**NORTE m N.**	**Caudal Captado Fuente l/s**	**Caudal Persistencia Fuente l/s**
Habaspamba	3040	740775	9656668	6.66	3.33
Yanacocha	3035	741217	9656880	10.00	5.00
Mizhquiyacu Nro. 1	3031	740823	9656607	0.28	0.14
Mizhquiyacu Nro. 2	3030	741468	9657277	3.00	1.50
Dudahuayco	3000	741468	9657277	2.50	1.75
		CAUDAL TOTAL =		**22.44**	**11.22**

SITUACION ACTUAL

De lo observado in situ, los concesionario representados por el Luis Florencio Sánchez Sagbay, en su calidad de vicepresidente del canal de Riego "Casique Duma" y concesionario actualmente vienen haciendo uso únicamente de las fuentes indicadas en cuadro Nro. 2: A pesar de estar Autorizadas las fuentes: Amorgeo, Turupamba y Guallil en sentencia de fecha 27 de julio de 1989 y renovada por primera vez en fecha 08 de enero del 2002, se descartan de forma definitiva, ya que por varios años han intentado captar de manera infructuosa; pero actualmente estas fuentes ya están siendo aprovechadas por otras organizaciones del sector.

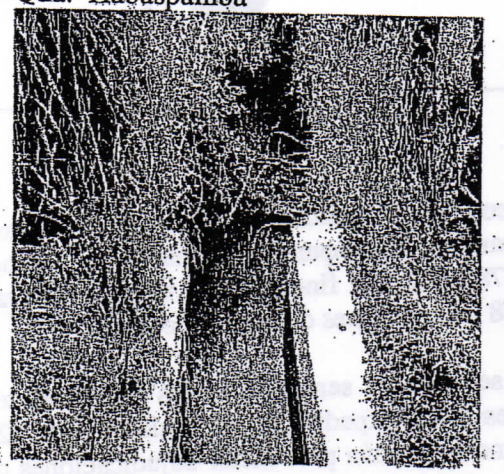
El recurso de las fuentes que se indican en el cuadro anterior están siendo captadas por un canal que actualmente se está revistiendo de sección 0.50 mt x 0.40 mt., con la ayuda del Consejo provincial del Azuay, en una longitud de 6500 metros, actualmente fuera de servicio por los trabajos anotados.

El canal actualmente cubre los sectores o comunidades: Gutún, Pucundel, Tullupamba, Nari, Chobshi, Pamar, La Unión, La Esperanza, y San Antonio, siendo el cultivo principal de maíz, papas, alfalfa, potrero, hortalizas y otros.

De lo observado in situ, de las captaciones de las fuentes señaladas en el cuadro Nro 2; no existe ninguna obra de captación ni regulación que permita captar únicamente el caudal Autorizado, ni tampoco evitar captar el recurso en épocas de Invierno (sistema de compuertas), el canal funciona estas épocas como un gran colector de aguas superficiales lo que produce daños en su estructura y por ende continuos mantenimientos con sus costos respectivos .

Secretaría del Agua

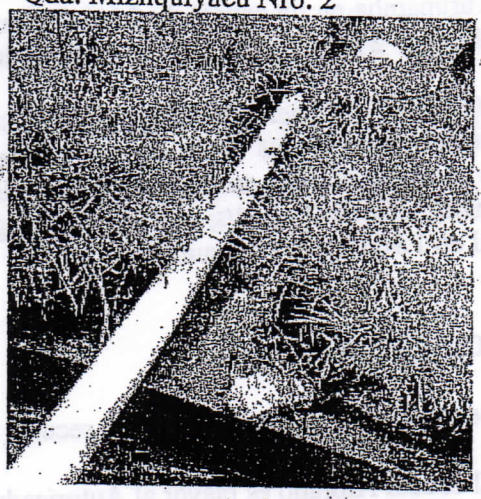
Qda. Habaspamba



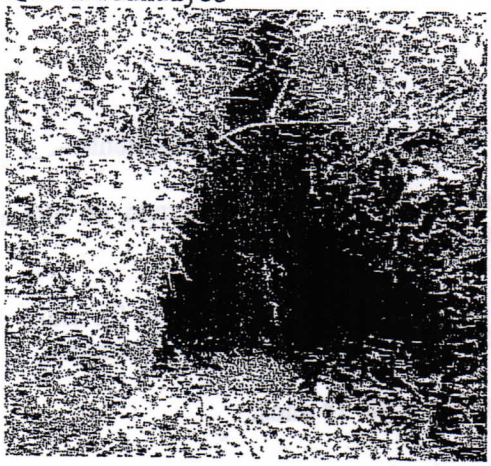
Qda. Yanacocha

Qda. Mizhquiyacu Nro. 1

Qda. Mizhquiyacu Nro. 2



Qda. Dudahuayco



Zona de Riego

Secretaría del Agua

SENTENCIA EXISTENTE.-

Con fecha 27 de julio de 1989, las 10h00, se concede el derecho de uso y aprovechamiento de las aguas de la fuentes: Amorgeo, Turupamba, Habaspamba, Yanacocha, Mishquiyacu, Dudahuaico y Guallil, en un caudal total de 78.8 l/s; con fines de uso riego y abrevadero de ganado, de la fuente Amorgeo un caudal de 1.98 l/s., con fines de uso domestico.

4 Octubre 2019

Con fecha 04 de octubre de 1989, las 08h00, se aclara la sentencia en los siguientes términos: textualmente dice " Los solicitantes y adherentes de los expedientes acumulados Nro. 4245-A y 4647-A, al formar hoy un solo grupo humano no hay razón para dictar adjudicaciones de aguas separadas.- por lo tanto se concede a los integrantes de los expedientes antes referidos, para con fines de uso domestico, abrevadero de animales y riego, la vertiente Amorgeo en un caudal de 6 l/s., Turupamba en un caudal de 3 l/s., Habaspamba 4 l/s; Yanacocha 4 l/s; Mishquiyacu 4 l/s; Dudahuaico 2 l/s; reservándose la Agencia los remanentes para concesiones futuras"

Con fecha 08 de enero del 2002, las 08h00, se Renova la concesión del derecho de uso y aprovechamiento de las aguas que constan en la resolución emitida el 27 de julio de 1989, y cuyos caudales constan en la ampliación de la resolución emitida el 04 de octubre del 1989; en un caudal total de 24.00 l/s; con fines de riego de 35 has; de la vertiente Amorgeo utilizarán el caudal de 1.98 l/s; para consumo humano.

CONCLUSIONES.

A).- Se viene aprovechando parte del recurso Autorizado con fines de uso Riego

B).- El caudal Aforado es mayor al Autorizado, haciéndose necesario obras de captación-regulación.

C).- No existe variación del caudal Autorizado.

D).- No existen obras de ningún tipo para realizar la captación de este tipo de fuente

E).- Al área de aportación (zona de recarga), se encuentra con poco grado de alteración – deforestación, por lo que se hace necesario su protección y cuidado.

F).- En lo que respecta al uso domestico, no se pudo verificar con exactitud (in situ), de cual fuente (de las que viene aprovechando), y en que medida se viene utilizando el recurso.

G).- El tiempo transcurrido desde la última Renovación es de 14 años.

H).- Los beneficiarios tienen interés en seguir utilizando el recurso.

I).- Piden se conceda nuevamente la Renovación de la autorización anterior, el uso y aprovechamiento de la fuente concedida anteriormente.

172-

Secretaría del Agua

RECOMENDACIONES:

Por las consideraciones expuestas, salvo su mejor criterio me permito indicar lo siguiente: Desde el ámbito técnico existe variación del caudal Autorizado, ya que al no estar captando las fuentes Amorgeo y Turupamba, que representan un caudal de 9.00 l/s., es decir 37.5 % del caudal Autorizado; se debe además identificar in situ, que fuente de las que viene aprovechando actualmente ocupan para uso domestico y en que caudal; por lo expuesto los peticionarios tendrán que realizar las acciones legales pertinentes para dar legalidad a las fuentes actuales que viene aprovechándose.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Ing. Giovany Chávez
SERVIDOR PUBLICO 6

Cuenca, 25 de noviembre del 2013

Fecha _____ Nombre _____

República del Ecuador
Secretaría Nacional del Agua
D.H. Santiago
UNIDAD DE ARCHIVO
Presentado en Cuenca
Fecha: Nov. 25/2013 Hora.....
Copias..... Anexos.....
FIRMA DE RECEPCIÓN

ANEXO 10:
INFORME FOTOGRAFICO

INFORME FOTOGRAFICO

PROYECTO DE RIEGO PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

Fotografía No. 1

Equipo para levantamiento topográfico
Estación total SOKIA CX 105 precisión 5 segundos

Fotografía No. 2

Equipo para levantamiento topográfico
GPS diferencial TRIMBLE

Fotografía No. 3

Levantamiento topográfico

Fotografía No. 4

Levantamiento topográfico

Fotografía No. 5

Levantamiento topográfico

Fotografía No. 6

Fuente de Abastecimiento Canal Cacique Duma

Fotografía No. 7

Punto de inicio de captación

Fotografía No. 8

Zona donde se colocara la tubería de conducción

Fotografía No. 9

Zona donde se implementara el Reservorio N. 1

Fotografía No. 10

Zona donde se implementara el Reservorio N. 2

Fotografía No. 11

Parcela tipo y cultivo actual de la zona N. 1

Fotografía No. 12

Parcela tipo y cultivo actual de la zona N. 2

Fotografía No. 13

Socialización con miembros de la comunidad

Fotografía No. 14

Toma de encuestas socioeconómicas

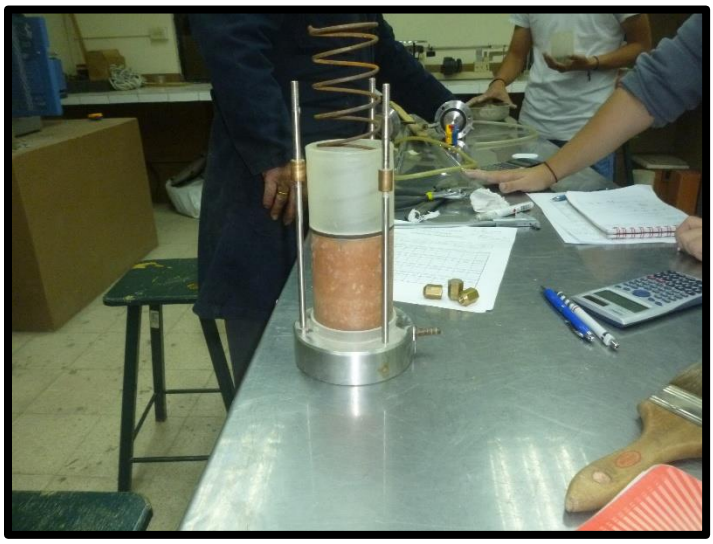
Fotografía No. 15

Toma de muestras de suelo

Fotografía No. 16

Toma de muestras de suelo

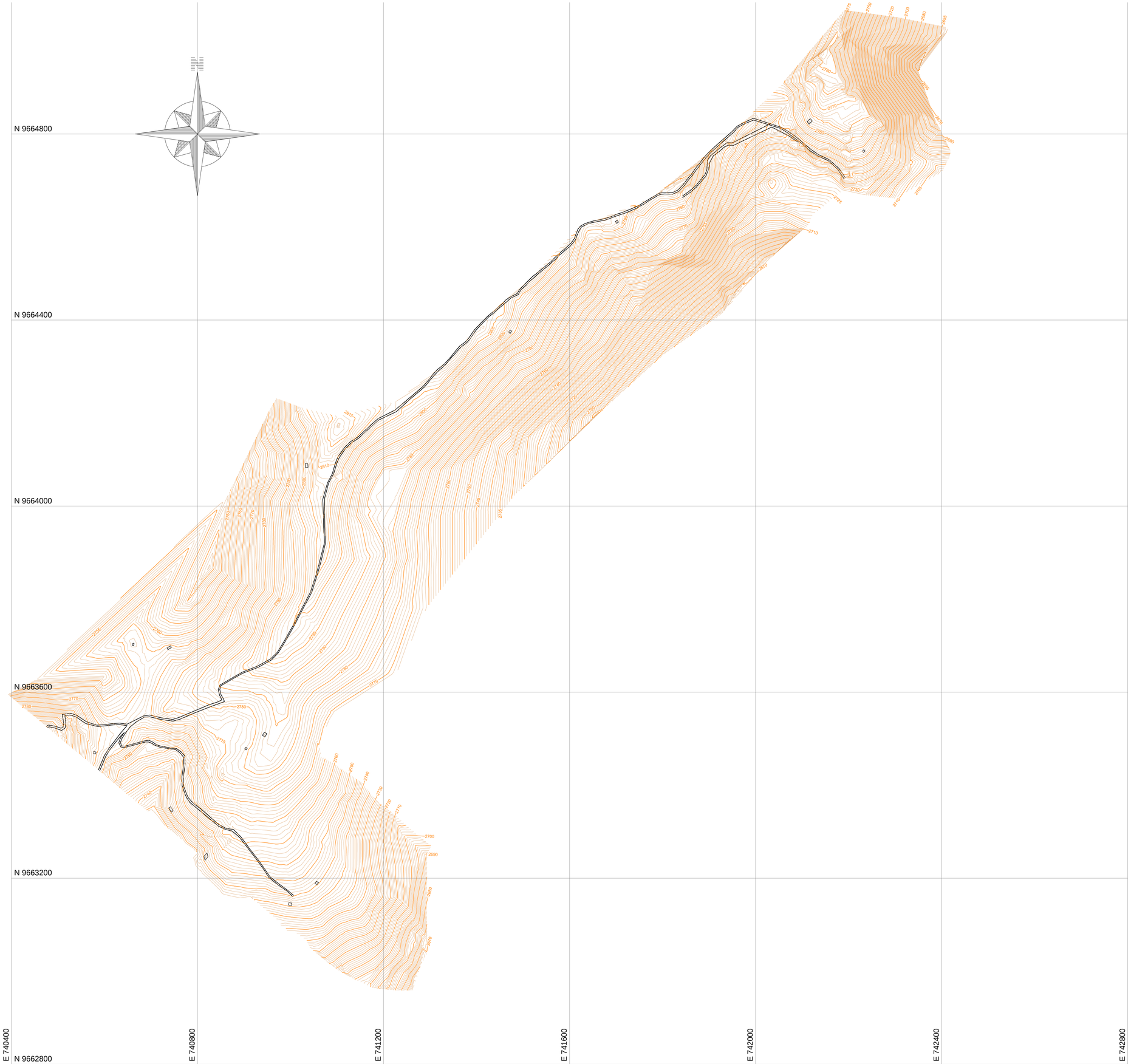
Fotografía No. 17

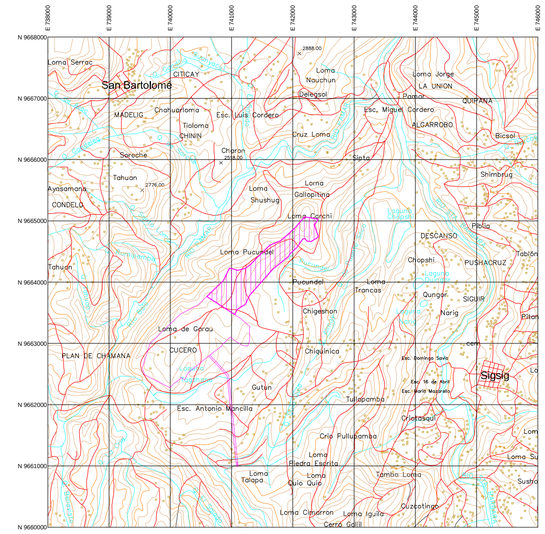


Ensayo de permeabilidad

Fotografía No. 18

Ensayo de granulometría





UBICACIÓN

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN:	ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

CONTIENE:
TOPOGRAFÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO - ZONA 2

ESCALA:	1 : 4000
FECHA:	AGOSTO / 2015
LAMINA:	1/1

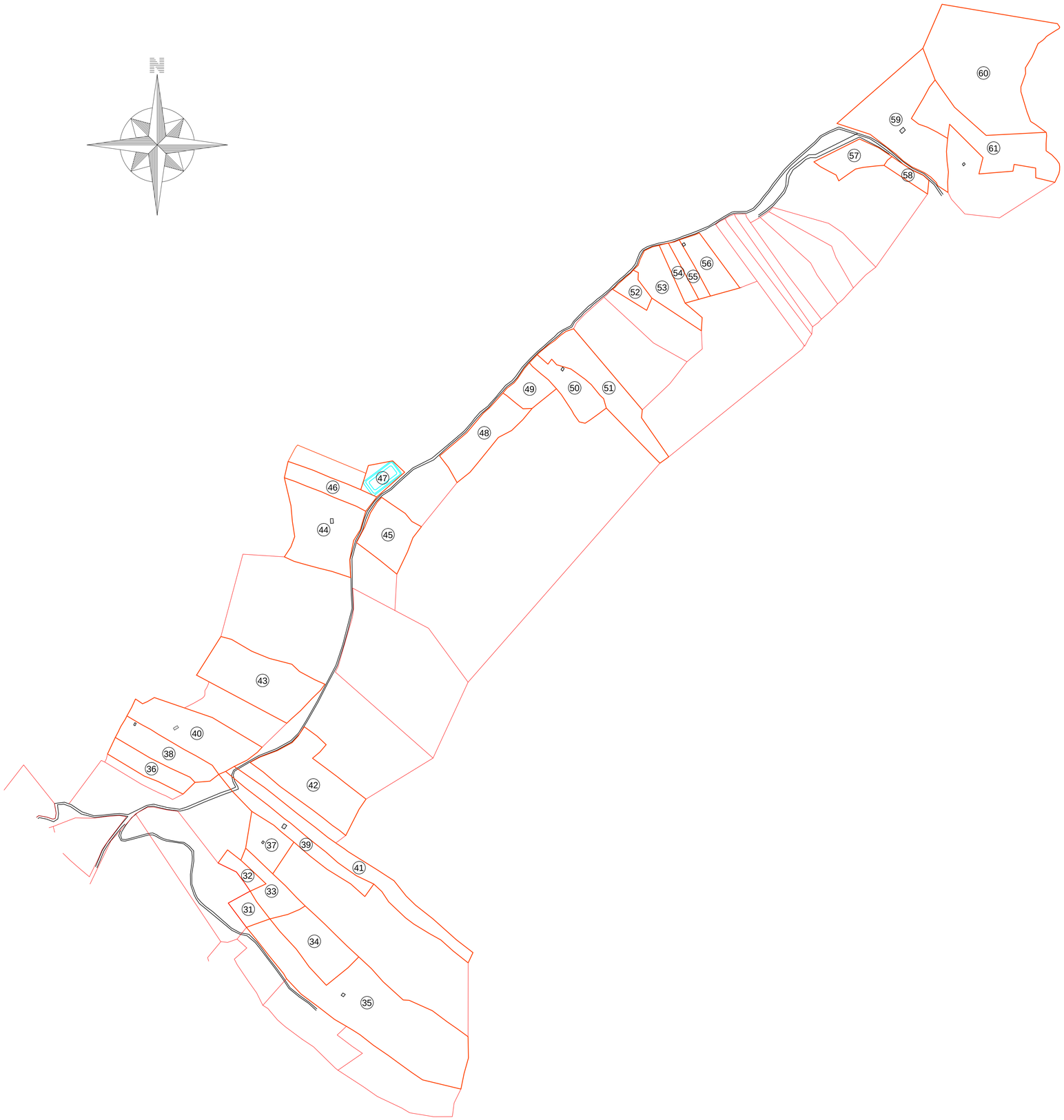


TABLA DE PROPIETARIOS Y ÁREAS DE PARCELAS - ZONA 2

Nº DE PARCELA	P R O P I E T A R I O	PERÍMETRO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
31	ANGEL POLIVIO PACHAR TIVILLIN	216.753	2758.44	0.28
32	LUIS FLORENCIO LOJA SISALIMA	244.542	2387.46	0.24
33	LUIS AMABLE SISALIMA LOJA	416.386	6110.39	0.61
34	CELIA MARGARITA SAGBAY SAGBAY	458.865	11244.19	1.12
35	LUIS AMABLE SISALIMA LOJA	1176.336	41426.87	4.14
36	ROSA ELVIRA SAGBAY SAGBAY	403.153	5765.74	0.58
37	FELIZ ANGEL SISALIMA SISALIMA	312.768	5786.78	0.58
38	ALFONSO MARIA SISALIMA LOJA	478.221	8746.56	0.87
39	CELIA MARGARITA SAGBAY SAGBAY	760.112	8176.67	0.82
40	MARLENE MARIA COYAGO SAGBAY	609.028	16195.32	1.62
41	SERGIO RIGOBERTO PIZARRO CHUMBAY	1205.014	14571.56	1.46
42	MARIA LETICIA LOJA PACHAR	651.634	17709.46	1.77
43	DIEGO FERNADO FRIAS COYAGO	603.181	19432.12	1.94
44	OLGER MARIA SAGBAY SISALIMA	587.244	18000.09	1.80
45	MIGUEL ARSECIO SAGBAY UYAGUARI	392.134	9363.67	0.94
46	LUIS GUILLERMO SAGBAY SISALIMA	414.182	5602.86	0.56
47	RESERVORIO 2	230.256	3343.03	0.33
48	OLGER MARIA SAGBAY SISALIMA	498.022	10282.61	1.03
49	NELSON ARTURO SAGBAY LOJA	273.123	4599.50	0.46
50	JOSE ANTONIO SISALIMA TIVILLIN	413.653	7348.33	0.73
51	ANGEL BENIGNO PACHAR SISALIMA	742.719	14061.98	1.41
52	JOSE ENRIQUE SAGBAY SAGBAY	223.259	2603.00	0.26
53	JOSE ANTONIO SISALIMA TIVILLIN	440.935	7668.28	0.77
54	LUISA MARCELINA PIZARRO SAGBAY	285.368	2643.41	0.26
55	LAURA NILA PIZARRO COYAGO	287.363	2676.43	0.27
56	JOSE ENRIQUE SAGBAY SAGBAY	349.404	5831.28	0.58
57	JOSE ANTONIO SISALIMA TIVILLIN	344.232	5576.91	0.56
58	JOSE LUIS FLORENCIO LLIVICHUZCA	230.99	2082.48	0.21
59	JOSE ANTONIO SISALIMA TIVILLIN	800.564	23103.93	2.31
60	LUIS ANTONIO SISALIMA LLIVICHUZCA	888.219	39974.68	4.00
61	JOSE LUIS FLORENCIO LLIVICHUZCA	853.09	17139.18	1.71
	Total:	**15790.75**	**342213.21**	**34.22**

S I M B O L O G Í A

- LINDERO DE LOTE
- VIVIENDA
- RESERVORIO 1
- VIA DE TIERRA
- 47 NUMERO DE LOTE

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO: PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN: PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

CONTIENE:
* CATASTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO - ZONA 2
* DETALLE DE PREDIOS LEVANTADOS CON NOMBRES DE PROPIETARIOS

ESCALA: 1 : 4000
FECHA: AGOSTO / 2015
LAMINA: 1/1

PRINCIPAL IZQUIERDA

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL

TUBERÍA DE PVC

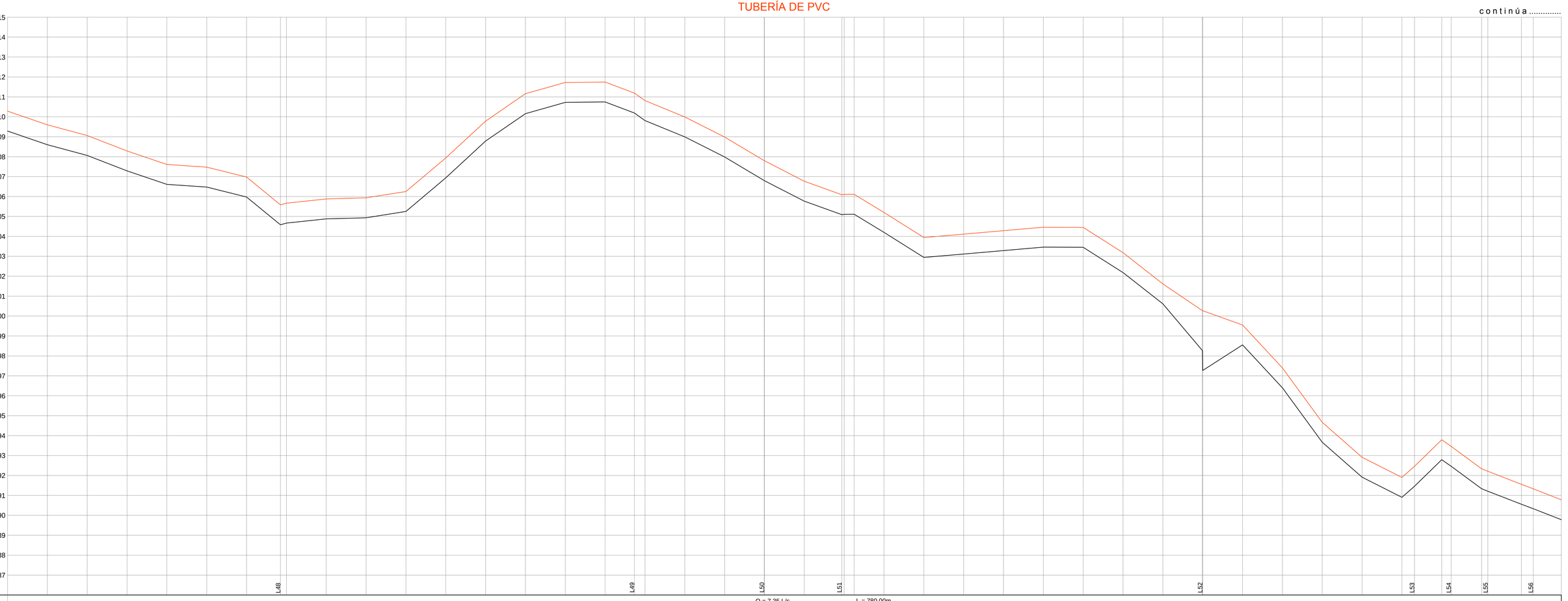
| | | |

PRINCIPAL DERECHA

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL

TUBERÍA DE PVC

continúa.....

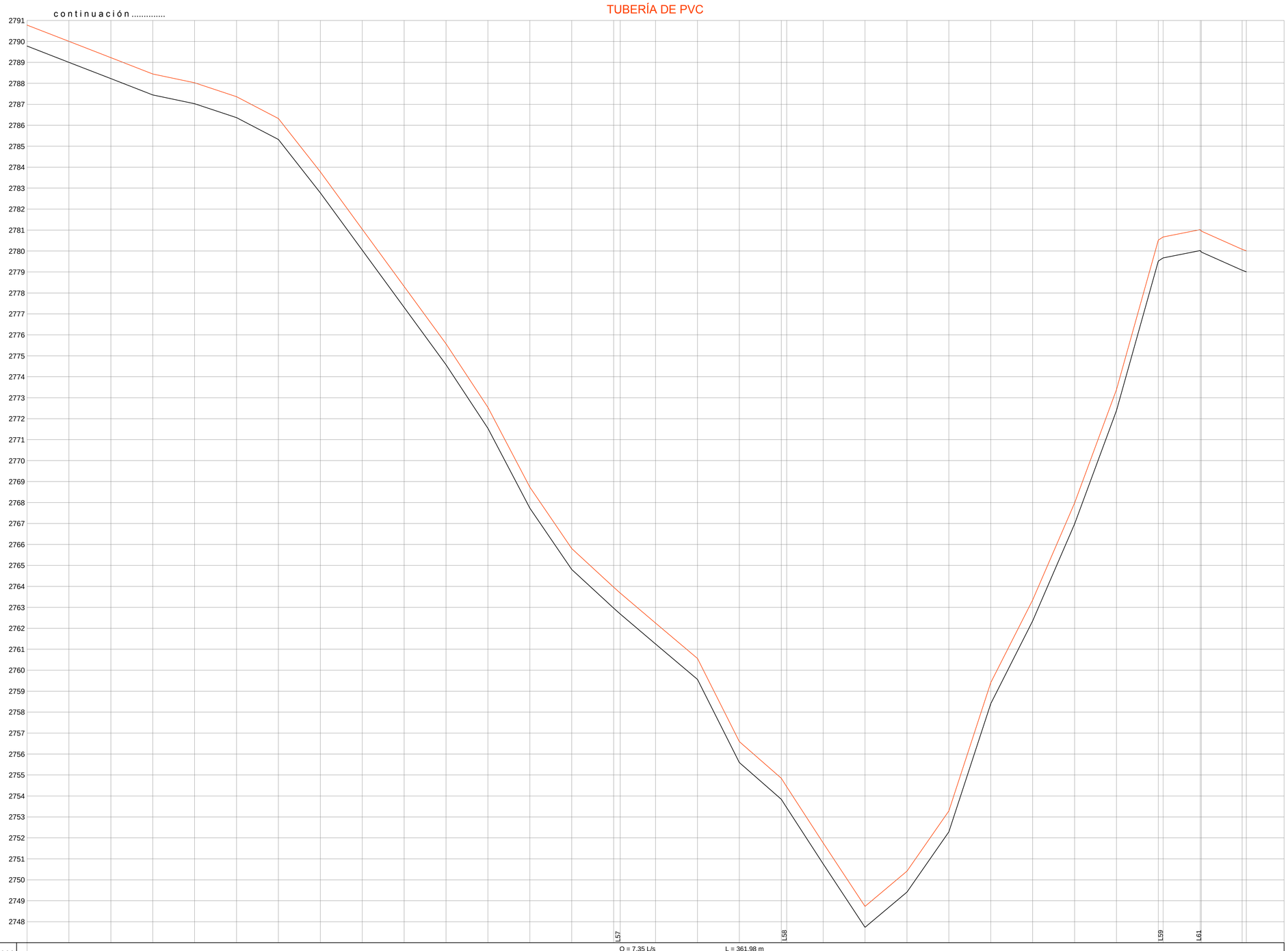


| | | |

PRINCIPAL DERECHA

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL

TUBERÍA DE PVC

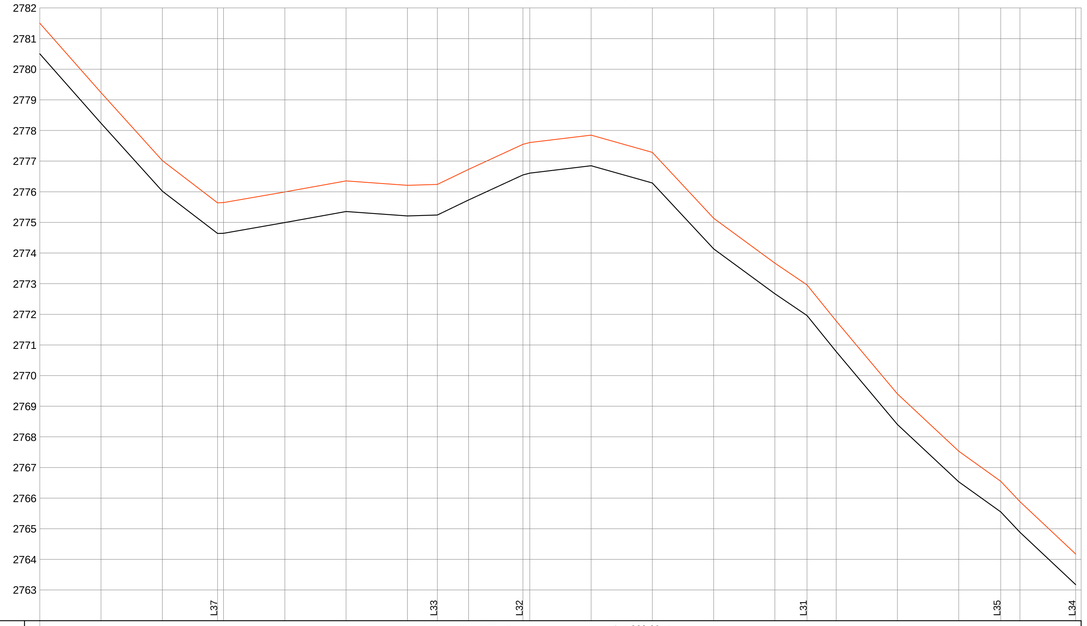


| | | |

TRAMO 1

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL

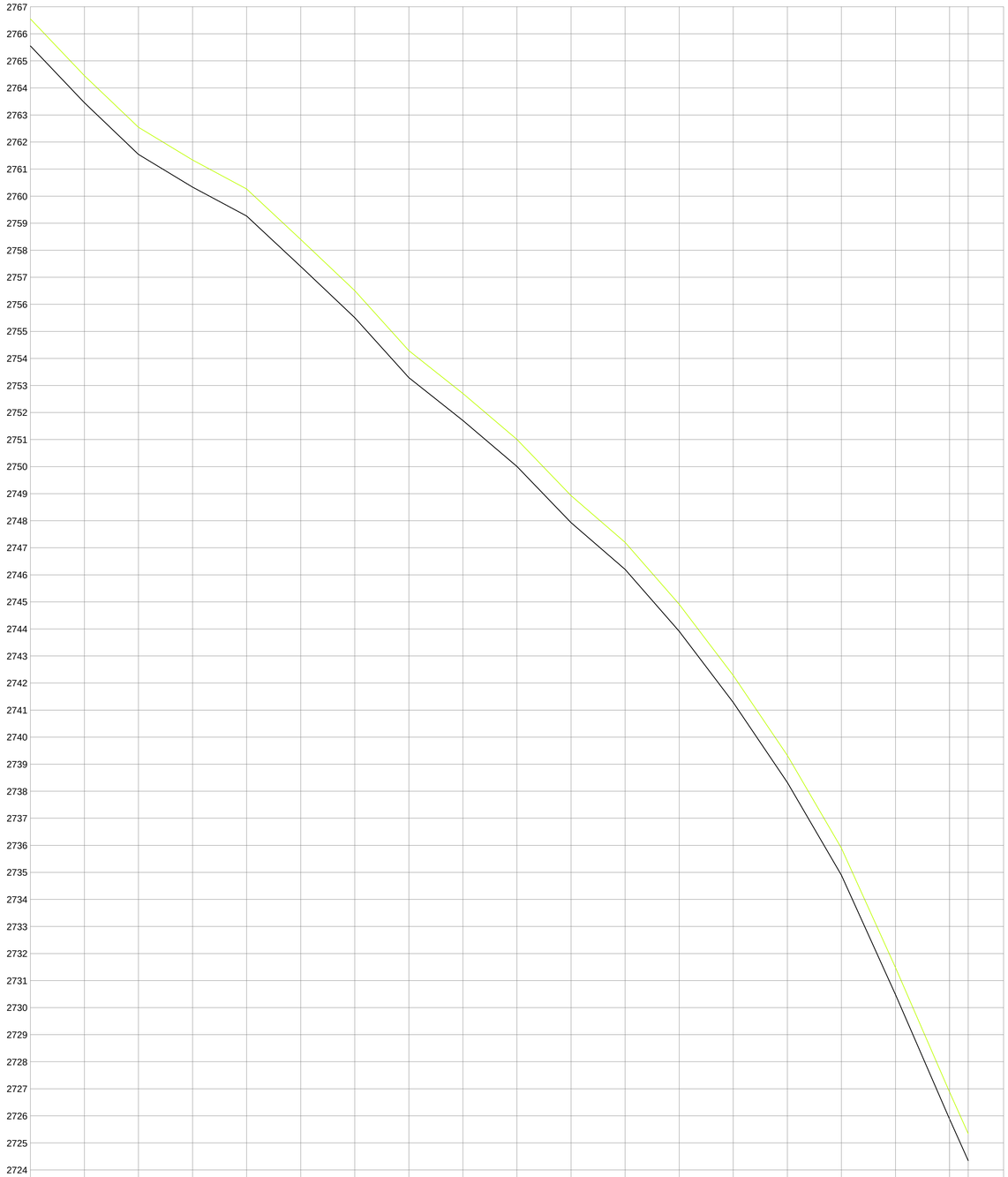
TUBERÍA DE PVC



| DATOS HIDRAULICOS | Q = 7.65 L/s
D = 75 mm x 0.63 mpa PVC | | |

LOTE 35

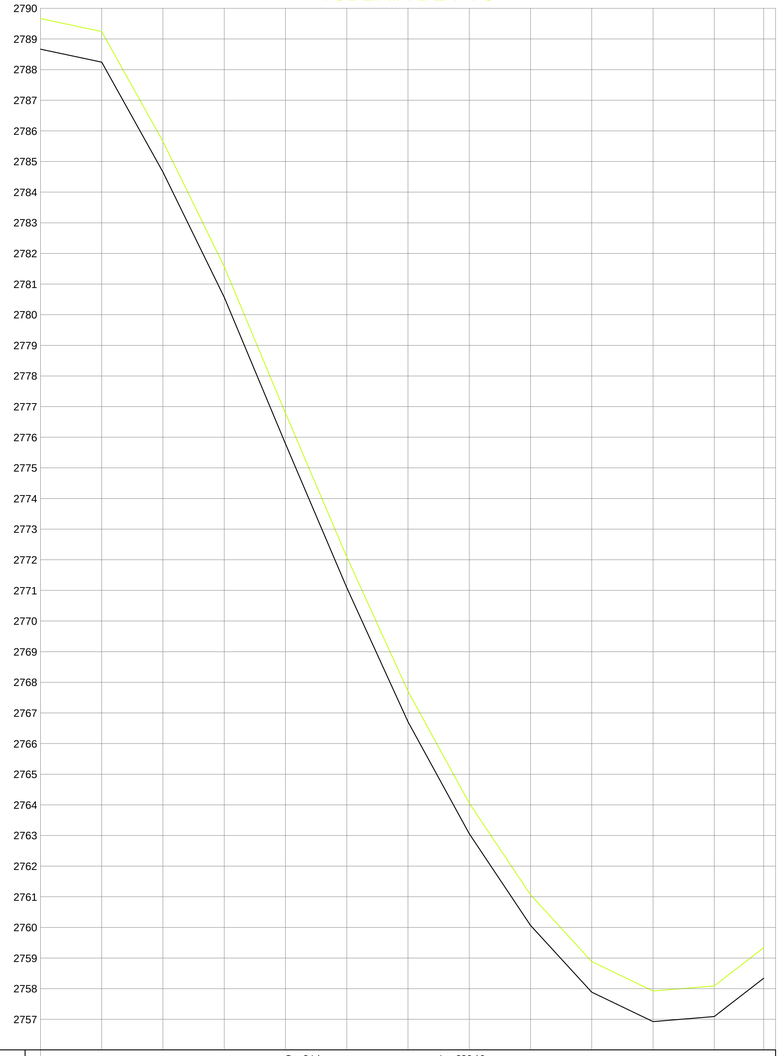
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



| DATOS HIDRAULICOS | | Q = 4.42 L/s
D = 63 mm x 0.63 mpa PVC | | |

LOTE 40

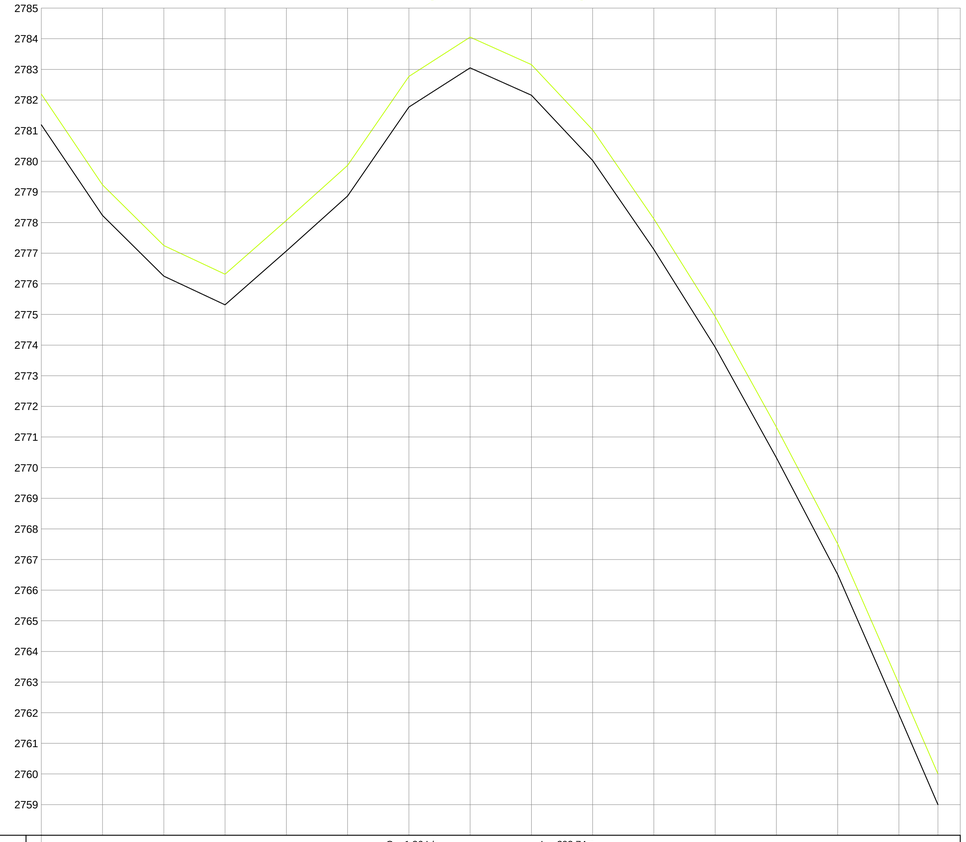
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS		Q = 3 L/s D = 63 mm x 0.63 mpa PVC												L = 236.10m V = 1.06 m/s
RELLENO														
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
COTAS	TERRENO	2789.667	2789.245	2785.659	2781.569	2776.788	2772.092	2767.712	2764.056	2761.065	2758.887	2757.925	2758.088	2759.340
	PROYECTO	2788.667	2788.245	2784.659	2780.569	2775.788	2771.092	2766.712	2763.056	2760.065	2757.887	2756.925	2757.088	2758.340
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+236.10

LOTE 39

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS		Q = 1.36 L/s D = 40 mm x 0.63 mpa PVC														L = 292.74m V = 1.22 m/s
RELLENO																
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
COTAS	TERRENO	2782.192	2779.231	2777.249	2776.315	2778.072	2779.867	2782.770	2784.051	2783.154	2781.027	2778.122	2774.931	2771.323	2767.510	2762.945	2760.000
	PROYECTO	2781.192	2778.231	2776.249	2775.315	2777.072	2778.867	2781.770	2783.051	2782.154	2780.027	2777.122	2773.931	2770.323	2766.510	2761.945	2759.000
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+292.74

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN:	ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

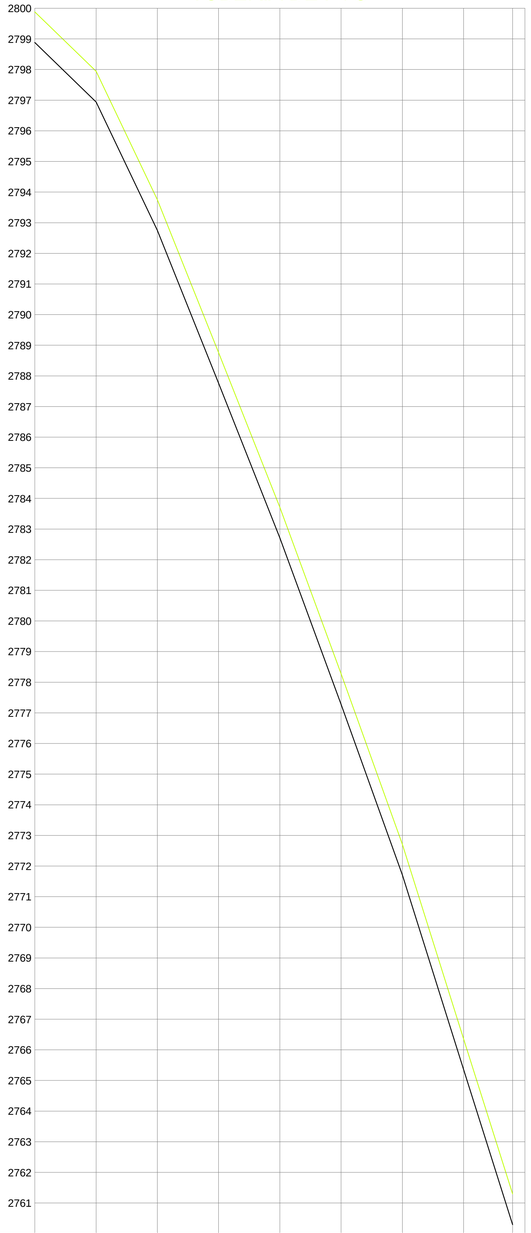
CONTIENE:

PERFIL LONGITUDINAL
DE LAS TUBERÍAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS
ZONA 2

ESCALAS:	Hor.: 1 : 1000 Ver.: 1 : 100
FECHA:	JULIO / 2015
LAMINA:	6/10

LOTE 43

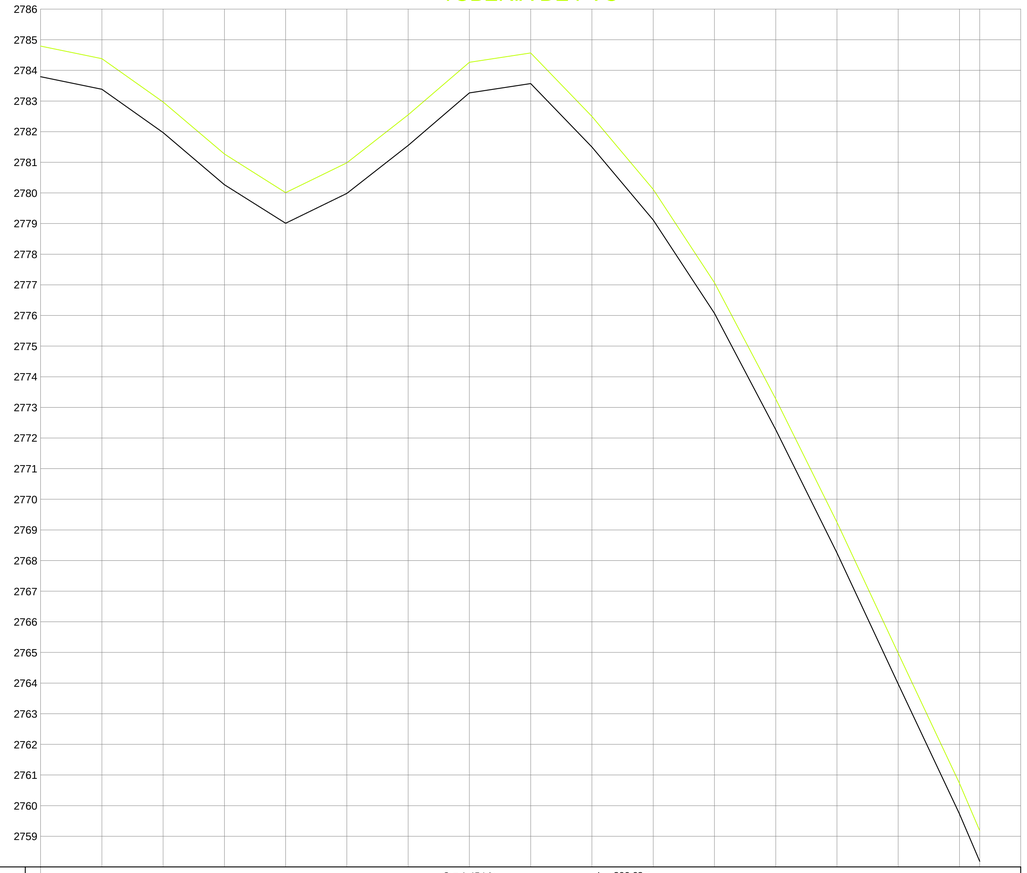
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS		Q = 3.40 L/s D = 63 mm x 0.63 mpa PVC								L = 156.0m V = 1.20 m/s
RELLENO										
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
COTAS	TERRENO	2799.882	2797.941	2793.752	2788.765	2783.710	2778.280	2772.706	2766.357	2761.296
	PROYECTO	2798.882	2796.941	2792.752	2787.765	2782.710	2777.280	2771.706	2765.357	2760.296
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+156.00

LOTE 41

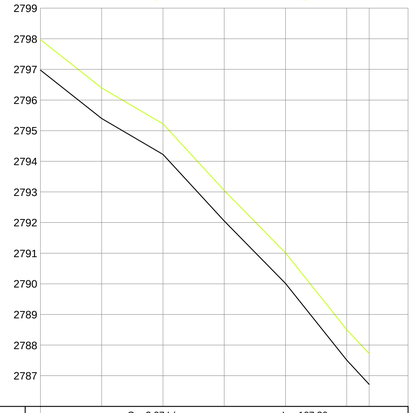
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS		Q = 1.45 L/s D = 50 mm x 0.63 mpa PVC																				L = 306.63m V = 0.82 m/s
RELLENO																						
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
COTAS	TERRENO	2784.793	2784.382	2782.970	2781.269	2780.010	2780.984	2782.549	2784.265	2784.569	2782.500	2780.116	2777.072	2773.272	2769.248	2764.975	2760.728	2759.181				
	PROYECTO	2783.793	2783.382	2781.970	2780.269	2779.010	2779.984	2781.549	2783.265	2783.569	2781.500	2779.116	2776.072	2772.272	2768.248	2763.975	2759.728	2758.181				
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00	0+306.63				

LOTE 42

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS		Q = 3.97 L/s D = 63 mm x 0.63 mpa PVC							L = 107.30m V = 1.40 m/s
RELLENO									
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
COTAS	TERRENO	2797.975	2796.395	2795.225	2793.053	2791.013	2788.509	2787.720	
	PROYECTO	2796.975	2795.395	2794.225	2792.053	2790.013	2787.509	2786.720	
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+107.30	

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO: PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN: PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

CONTIENE:

PERFIL LONGITUDINAL
DE LAS TUBERÍAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS
ZONA 2

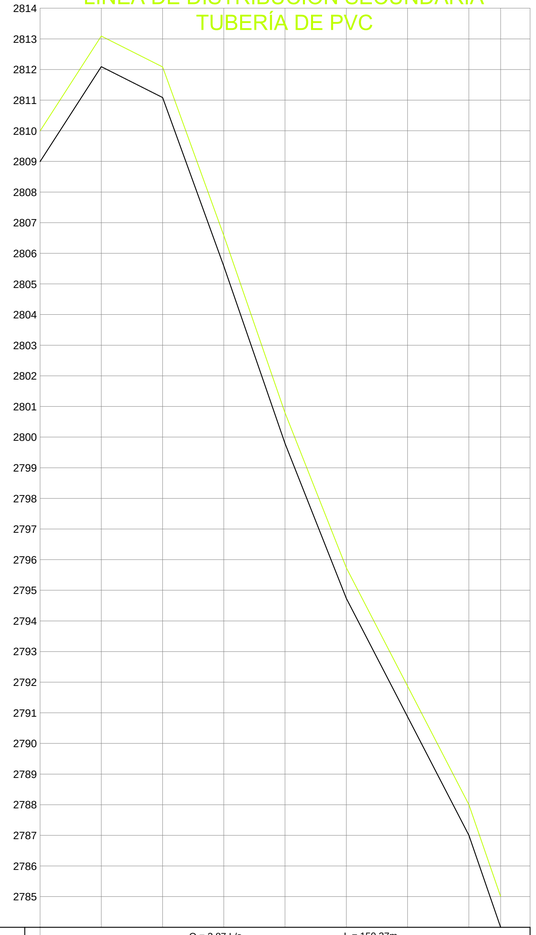
ESCALAS: Hor.: 1 : 1000
Ver.: 1 : 100

FECHA: JULIO / 2015

LAMINA: 7/10

LOTE 44

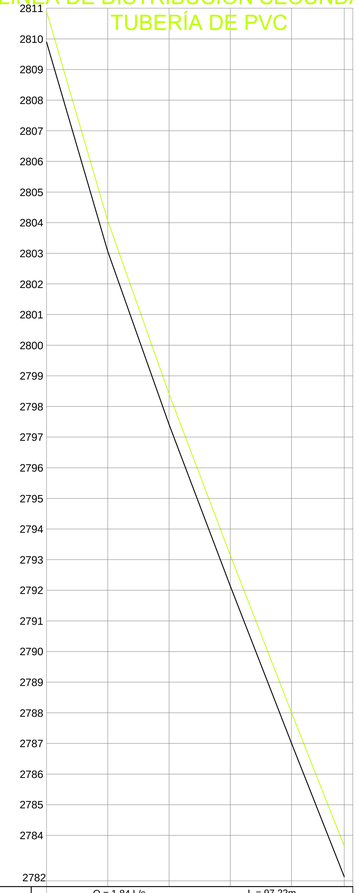
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS	Q = 3.87 L/s D = 63 mm x 0.63 mpa PVC									L = 150.37m V = 1.37 m/s
RELLENO										
CORTE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
COTAS TERRENO	2809.994	2813.091	2812.083	2806.581	2800.792	2795.733	2791.875	2788.003	2785.000	
COTAS PROYECTO	2808.994	2812.091	2811.083	2805.581	2799.792	2794.733	2790.875	2787.003	2784.000	2783.630
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+150.37	

LOTE 45

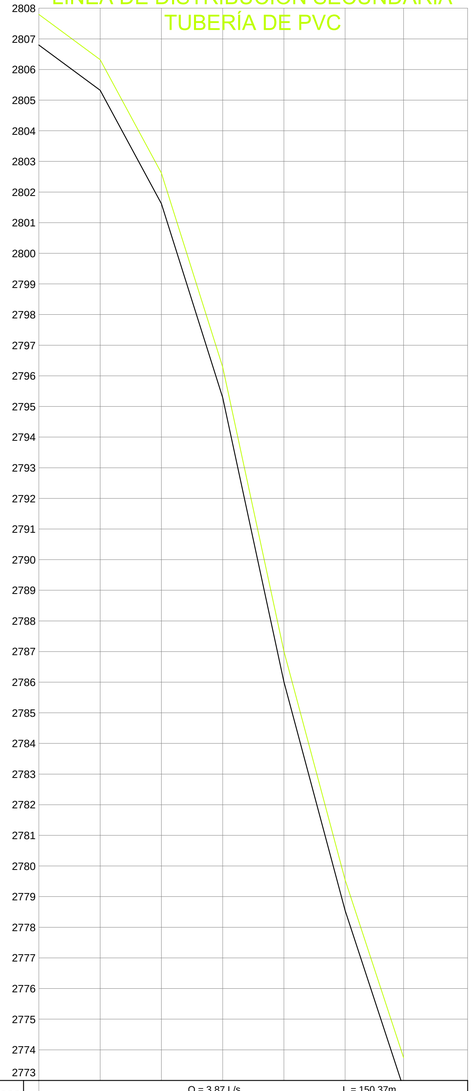
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS	Q = 1.84 L/s D = 50 mm x 0.63 mpa PVC						L = 97.22m V = 1.04 m/s
RELLENO							
CORTE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
COTAS TERRENO	2810.896	2804.063	2798.411	2793.143	2788.010	2783.650	
COTAS PROYECTO	2809.896	2803.063	2797.411	2792.143	2787.010	2782.650	
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+097.22	

LOTE 50

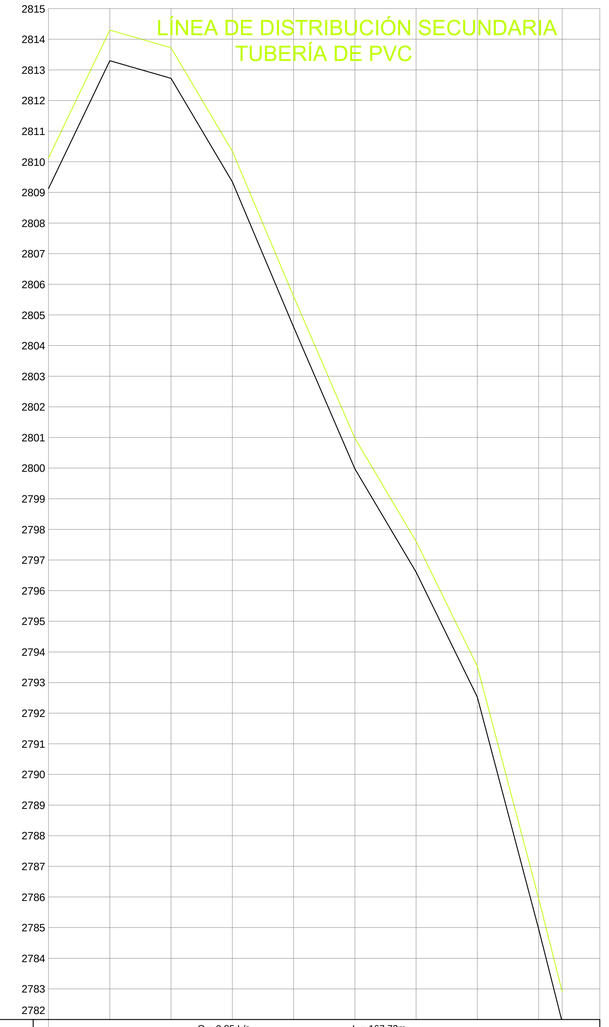
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS	Q = 3.87 L/s D = 63 mm x 0.63 mpa PVC							L = 150.37m V = 1.37 m/s
RELLENO								
CORTE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
COTAS TERRENO	2807.799	2806.320	2802.622	2796.287	2787.011	2779.549	2773.744	
COTAS PROYECTO	2806.799	2805.320	2801.622	2795.287	2786.011	2778.549	2772.744	2772.744
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+119.09	

LOTE 46

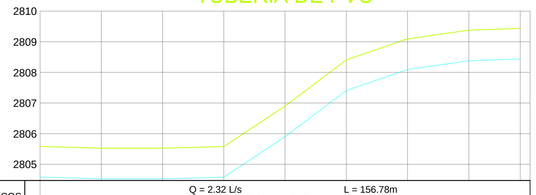
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS	Q = 0.85 L/s D = 40 mm x 0.63 mpa PVC									L = 167.73m V = 0.77 m/s
RELLENO										
CORTE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
COTAS TERRENO	2810.125	2814.297	2813.722	2810.345	2805.612	2800.975	2797.608	2793.531	2785.959	2782.902
COTAS PROYECTO	2809.125	2813.297	2812.722	2809.345	2804.612	2799.975	2796.608	2792.531	2784.959	2781.902
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+167.73

LOTE 48

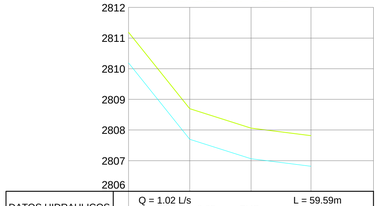
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS	Q = 2.32 L/s D = 50 mm x 0.63 mpa PVC									L = 156.78m V = 1.31 m/s
RELLENO										
CORTE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
COTAS TERRENO	2805.585	2805.523	2805.523	2804.581	2805.897	2808.406	2809.093	2809.377	2809.435	
COTAS PROYECTO	2804.585	2804.523	2804.523	2804.581	2805.897	2807.406	2808.093	2808.377	2808.435	2808.435
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+156.78	

LOTE 49

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS	Q = 1.02 L/s D = 40 mm x 0.63 mpa PVC				L = 59.59m V = 0.92 m/s
RELLENO					
CORTE	1.00	1.00	1.00	1.00	
COTAS TERRENO	2811.188	2808.696	2808.062	2807.814	
COTAS PROYECTO	2810.188	2807.696	2807.062	2806.814	2806.814
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+059.59	

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO: PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN: PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

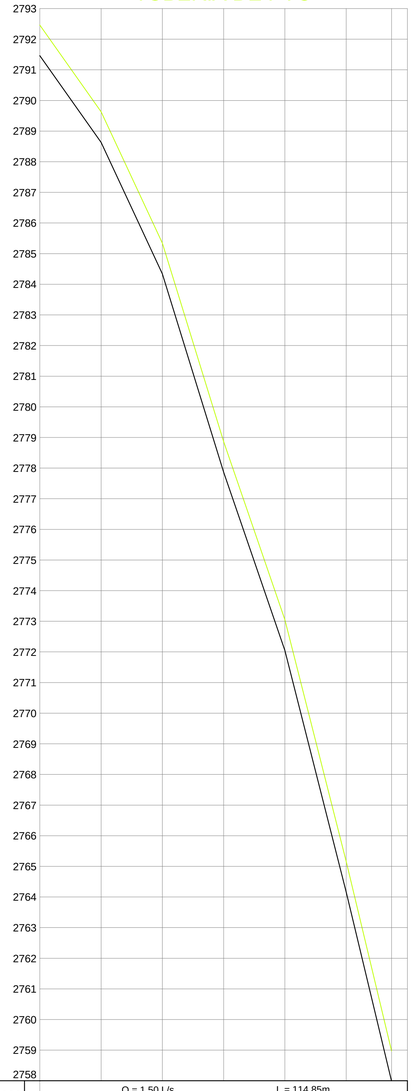
CONTIENE:

PERFIL LONGITUDINAL
DE LAS TUBERÍAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS
ZONA 2

ESCALAS: Hor.: 1 : 1000 Ver.: 1 : 100
FECHA: JULIO / 2015
LAMINA: 8/10

LOTE 53

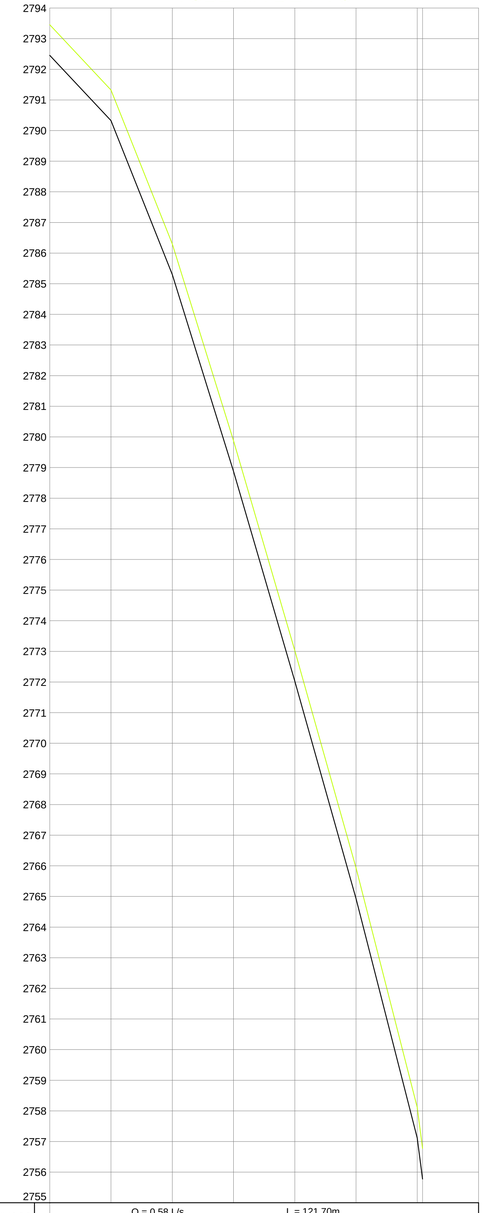
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS		Q = 1.50 L/s D = 40 mm x 0.63 mpa PVC						L = 114.85m V = 1.35 m/s
RELLENO								
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
COTAS	TERRENO	2792.463	2789.630	2785.344	2778.864	2773.050	2765.160	2758.971
	PROYECTO	2791.463	2788.630	2784.344	2777.864	2772.050	2764.160	2757.971
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+114.85

LOTE 54

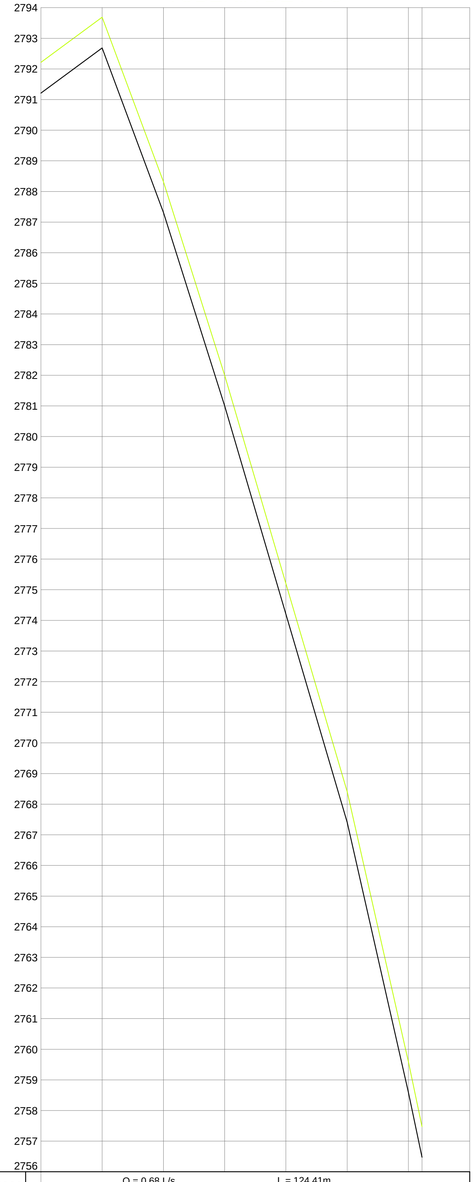
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS		Q = 0.58 L/s D = 32 mm x 0.8 mpa PVC						L = 121.70m V = 0.84 m/s
RELLENO								
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
COTAS	TERRENO	2793.456	2791.327	2786.302	2779.877	2773.025	2765.931	2758.114
	PROYECTO	2792.456	2790.327	2785.302	2778.877	2772.025	2764.931	2757.114
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00 0+121.70

LOTE 55

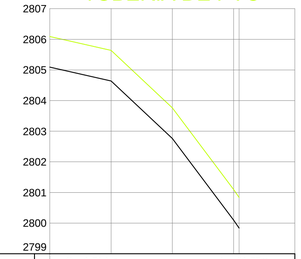
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS		Q = 0.68 L/s D = 32 mm x 0.8 mpa PVC						L = 124.41m V = 0.99 m/s
RELLENO								
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
COTAS	TERRENO	2792.213	2793.687	2788.314	2781.999	2775.204	2768.408	2759.594
	PROYECTO	2791.213	2792.687	2787.314	2780.999	2774.204	2767.408	2758.594
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00 0+124.41

LOTE 51

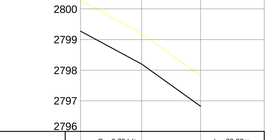
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS		Q = 1.71 L/s D = 50 mm x 0.63 mpa PVC			L = 61.77m V = 0.96 m/s
RELLENO					
CORTE		1.00	1.00	1.00	1.00
COTAS	TERRENO	2806.092	2805.640	2803.765	2801.097 2800.659
	PROYECTO	2805.092	2804.640	2802.765	2800.097 2799.659
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00 0+061.77

LOTE 52

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS		Q = 0.70 L/s D = 32 mm x 0.8 mpa PVC		L = 39.23m V = 1.02 m/s
RELLENO				
CORTE		1.00	1.00	1.00
COTAS	TERRENO	2800.273	2799.199	2797.820
	PROYECTO	2799.273	2798.199	2796.820
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+039.23

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO: PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN: PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

CONTIENE:
PERFIL LONGITUDINAL
DE LAS TUBERÍAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS
ZONA 2

ESCALAS: Hor.: 1 : 1000
Ver.: 1 : 100

FECHA: JULIO / 2015

LAMINA: 9/10

LOTE 58

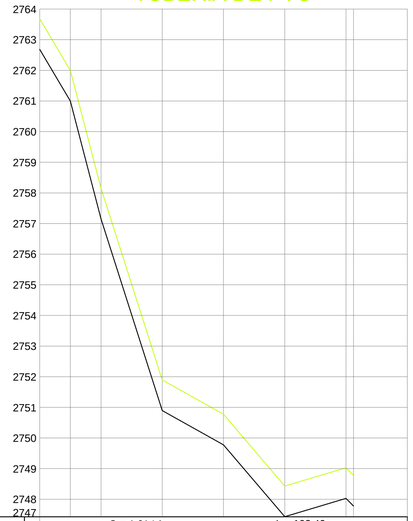
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC

DATOS HIDRAULICOS	Q = 0.51 L/s D = 32 mm x 0.8 mpa PVC	L = 194.50m V = 0.74 m/s
RELLENO		
CORTE	1.00	1.00
COTAS TERRENO	2754.443	2755.770
COTAS PROYECTO	2753.443	2754.770
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00

1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2753.050	2749.404	2748.830	2745.240	2743.084	2741.301	2738.587	2740.579	2739.021	2736.703				
2752.050	2748.404	2747.830	2744.240	2742.084	2740.301	2737.587	2739.579	2738.021	2735.703				
0+028.54	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+194.50				

LOTE 57

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS	Q = 1.91 L/s D = 50 mm x 0.63 mpa PVC	L = 102.46m V = 1.08 m/s
RELLENO		
CORTE	1.00	1.00
COTAS TERRENO	2763.684	2762.000
COTAS PROYECTO	2762.684	2761.000
ABSCISAS	0+000.00	0+010.00

1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2758.146	2751.895	2750.775	2748.432	2749.029	2748.778								
2757.146	2750.895	2749.775	2747.432	2748.029	2747.778								
0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+102.46								

LOTE 61

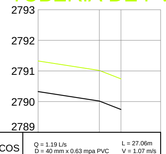
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC

DATOS HIDRAULICOS	Q = 0.87 L/s D = 32 mm x 0.8 mpa PVC	L = 215.56m V = 1.26 m/s
RELLENO		
CORTE	1.00	1.00
COTAS TERRENO	2780.954	2780.688
COTAS PROYECTO	2779.954	2779.688
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00

1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2780.245	2779.802	2779.631	2771.186	2770.927	2768.780	2766.531	2763.556	2758.516	2751.451			
2779.245	2778.802	2778.631	2770.186	2769.927	2767.780	2765.531	2762.556	2757.516	2750.451			
0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+215.56			

LOTE 56

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC



DATOS HIDRAULICOS	Q = 1.19 L/s D = 40 mm x 0.63 mpa PVC	L = 27.06m V = 1.07 m/s
RELLENO		
CORTE	1.00	1.00
COTAS TERRENO	2791.328	2791.017
COTAS PROYECTO	2790.328	2790.017
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00

1.00	1.00
2790.742	
2789.742	
0+027.06	

LOTE 59

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
TUBERÍA DE PVC

DATOS HIDRAULICOS	Q = 5.08 L/s D = 63 mm x 0.63 mpa PVC	L = 172.81m V = 1.80 m/s
RELLENO		
CORTE	1.00	1.00
COTAS TERRENO	2780.673	2775.395
COTAS PROYECTO	2779.673	2774.395
ABSCISAS	0+000.00	0+020.00

1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2770.636	2764.967	2761.000	2755.071	2750.860	2748.440	2751.302	2753.268					
2769.636	2763.967	2760.000	2754.071	2749.860	2747.440	2750.302	2752.268					
0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+172.81					

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN:	ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

CONTIENE:
PERFIL LONGITUDINAL
DE LAS TUBERÍAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS
ZONA 2

ESCALAS:	Hor.: 1 : 1000 Ver.: 1 : 100
FECHA:	JULIO / 2015
LAMINA:	10/10

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN:	ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

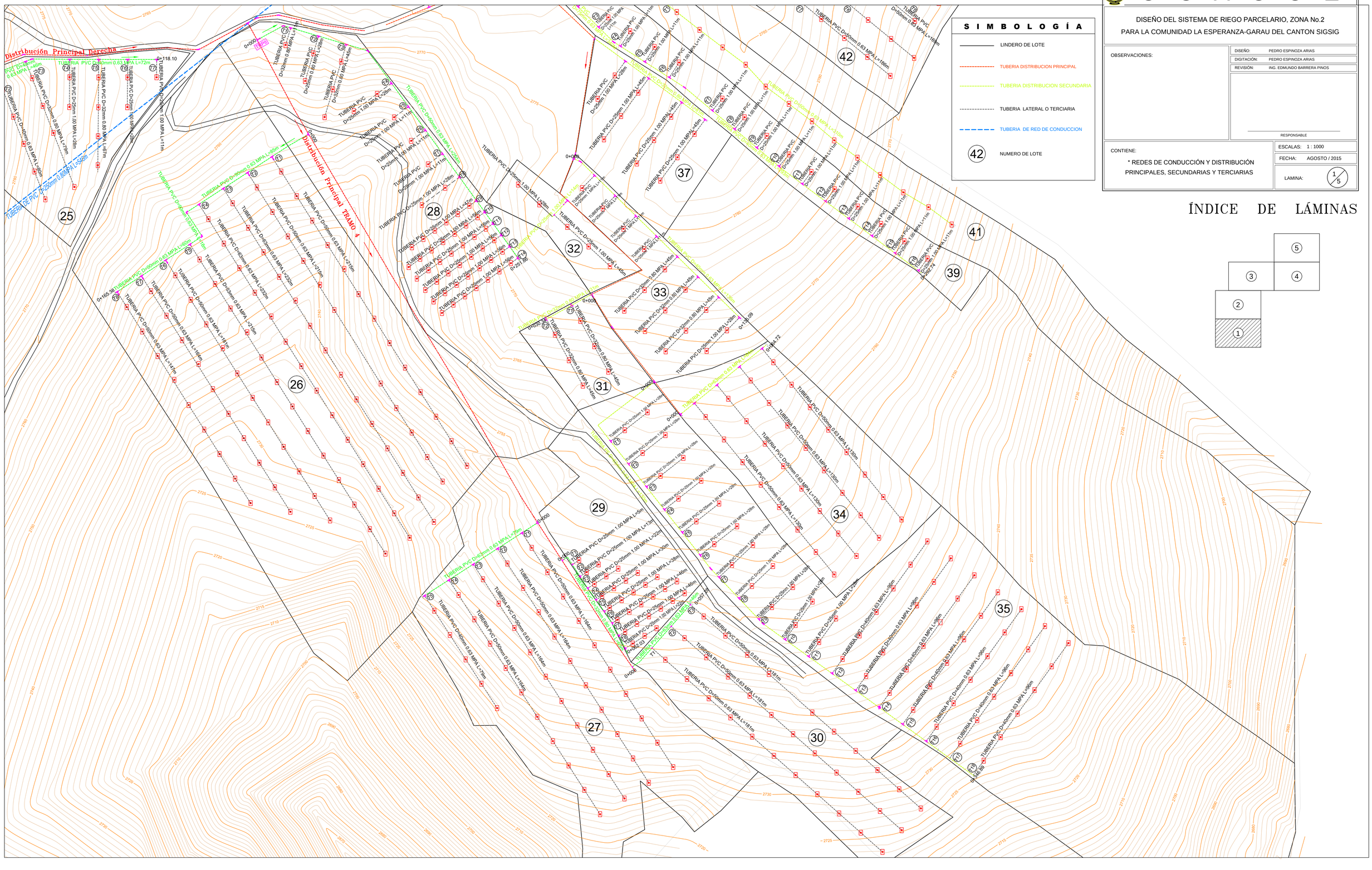
CONTIENE:
* REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN PRINCIPALES, SECUNDARIAS Y TERCIARIAS

ESCALAS:	1 : 1000
FECHA:	AGOSTO / 2015
LAMINA:	1/5

S I M B O L O G Í A

- LINDERO DE LOTE
- TUBERIA DISTRIBUCION PRINCIPAL
- TUBERIA DISTRIBUCION SECUNDARIA
- TUBERIA LATERAL O TERCIARIA
- TUBERIA DE RED DE CONDUCCION
- 42 NUMERO DE LOTE

ÍNDICE DE LÁMINAS


Distribución Principal Derecha
Distribución Principal TRAMO 4
TUBERIA DE PVC D=250mm 0.80 MPA L=540m
TUBERIA PVC D=400mm 0.63 MPA L=72m
TUBERIA PVC D=400mm 0.63 MPA L=140m
TUBERIA PVC D=400mm 0.63 MPA L=1m
TUBERIA PVC D=400mm 0.63 MPA L=1m
TUBERIA PVC D=400mm 0.63 MPA L=1

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN:	ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

CONTIENE:

* REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN PRINCIPALES, SECUNDARIAS Y TERCIARIAS

ESCALAS: 1 : 1000

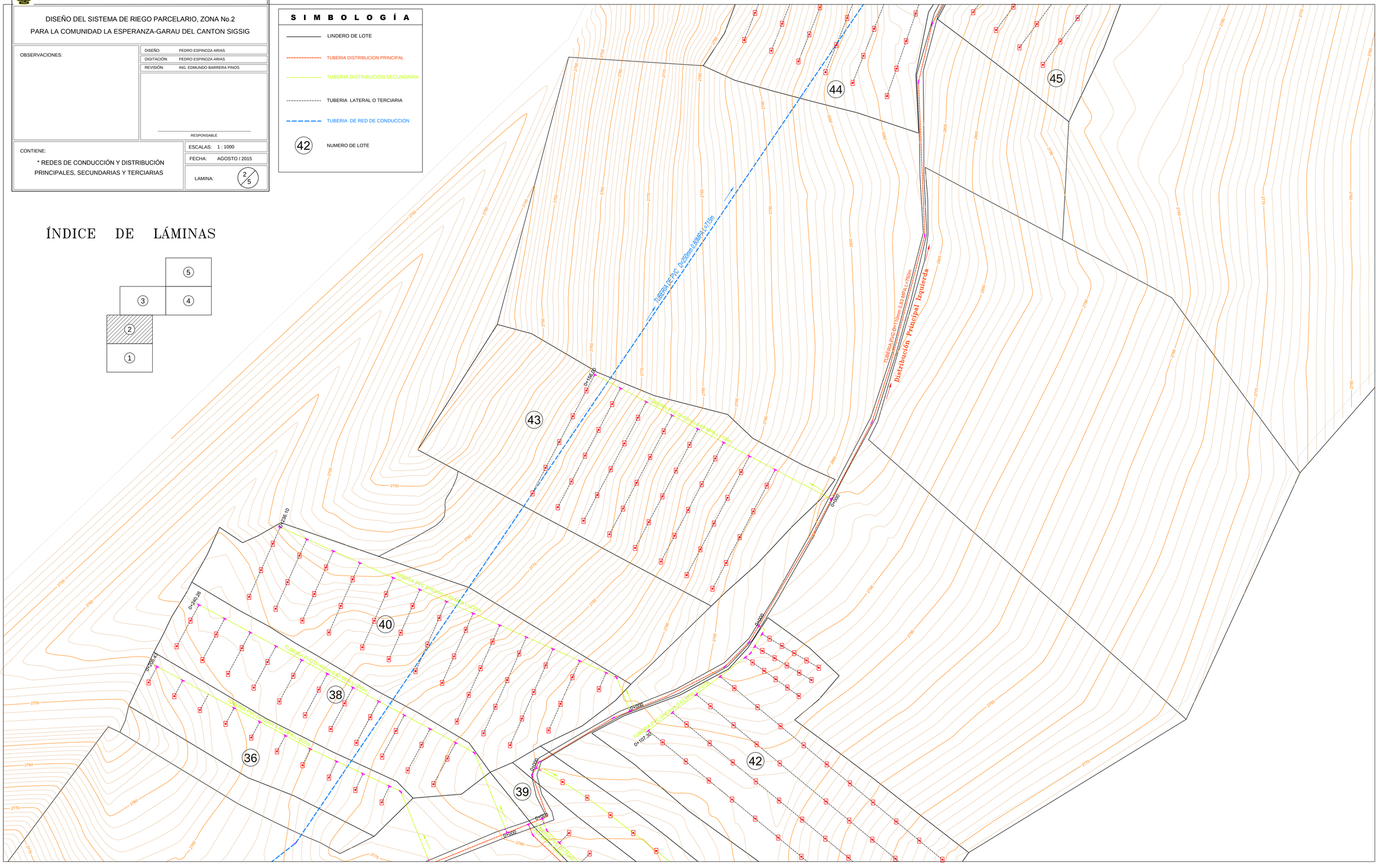
FECHA: AGOSTO / 2015

LAMINA: 2/5

S I M B O L O G Í A

- LINDERO DE LOTE
- TUBERIA DISTRIBUCION PRINCIPAL
- TUBERIA DISTRIBUCION SECUNDARIA
- TUBERIA LATERAL O TERCIARIA
- TUBERIA DE RED DE CONDUCCION
- 42 NUMERO DE LOTE

ÍNDICE DE LÁMINAS



U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO: PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN: PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

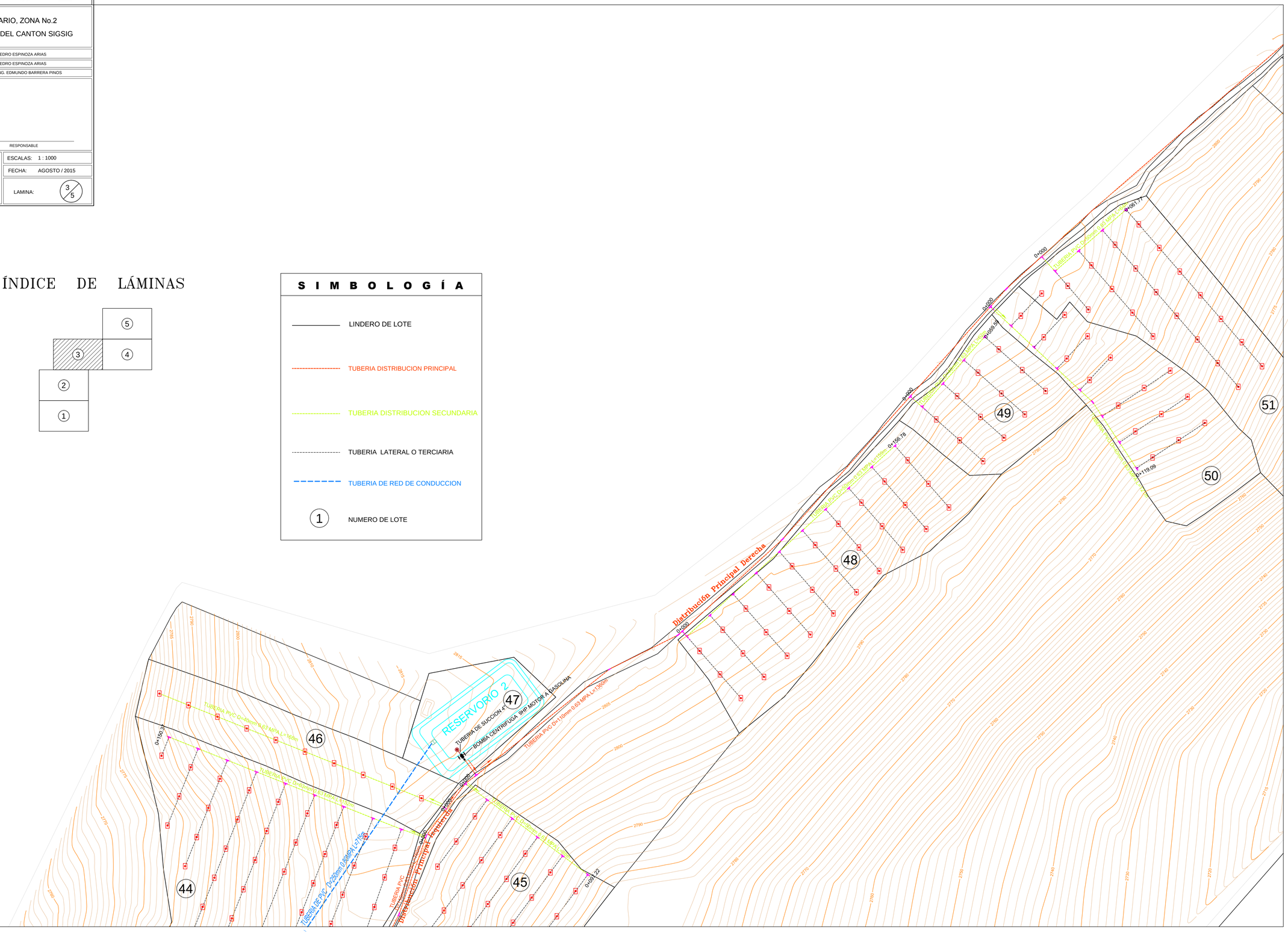
CONTIENE:
* REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN PRINCIPALES, SECUNDARIAS Y TERCIARIAS

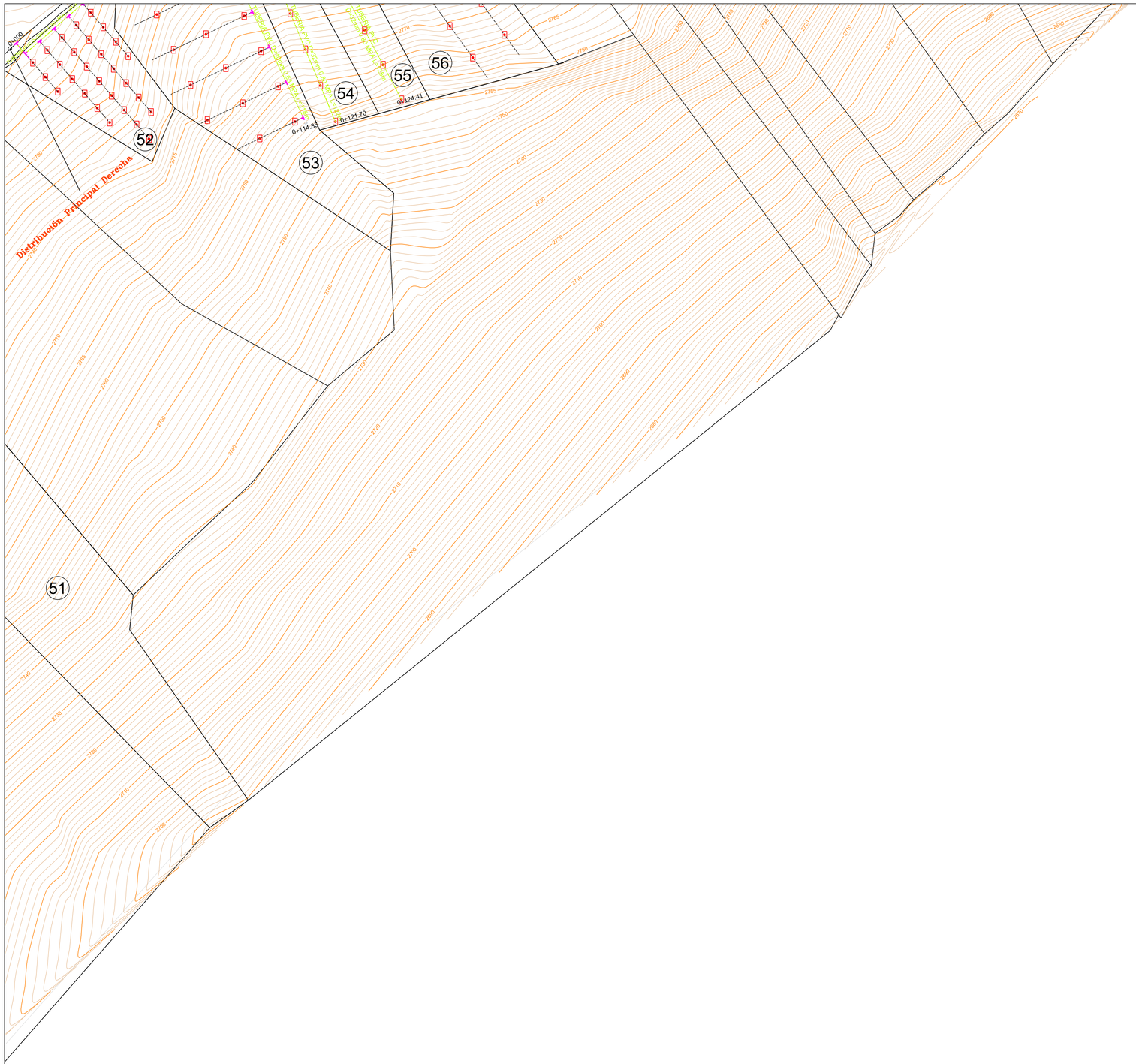
ESCALAS: 1 : 1000
FECHA: AGOSTO / 2015
LAMINA: 3/5

ÍNDICE DE LÁMINAS

S I M B O L O G Í A

- LINDERO DE LOTE
- TUBERIA DISTRIBUCION PRINCIPAL
- TUBERIA DISTRIBUCION SECUNDARIA
- TUBERIA LATERAL O TERCIARIA
- TUBERIA DE RED DE CONDUCCION
- (1) NUMERO DE LOTE

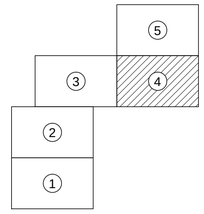

Distribución Principal Derecha
RESERVORIO 2
TUBERIA DE SUCCION 4"
BOMBA CENTRIFUGA 3HP MOTOR A GASOLINA
TUBERIA PVC D=110mm 0.63 MPA L=1360m
TUBERIA PVC D=40mm 0.63 MPA L=1190m
TUBERIA PVC D=40mm 0.63 MPA L=1190m
TUBERIA PVC D=40mm 0.63 MPA L=1190



S I M B O L O G Í A

- LINDERO DE LOTE
- TUBERIA DISTRIBUCION PRINCIPAL
- TUBERIA DISTRIBUCION SECUNDARIA
- TUBERIA LATERAL O TERCIARIA
- (1) NUMERO DE LOTE

ÍNDICE DE LÁMINAS



U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO: PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN: PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

CONTIENE:
* REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN PRINCIPALES, SECUNDARIAS Y TERCIARIAS

ESCALAS: 1 : 1000
FECHA: AGOSTO / 2015
LAMINA: 4/5

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN:	PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN:	ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

CONTIENE:

* REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN PRINCIPALES, SECUNDARIAS Y TERCIARIAS

ESCALAS: 1 : 1000

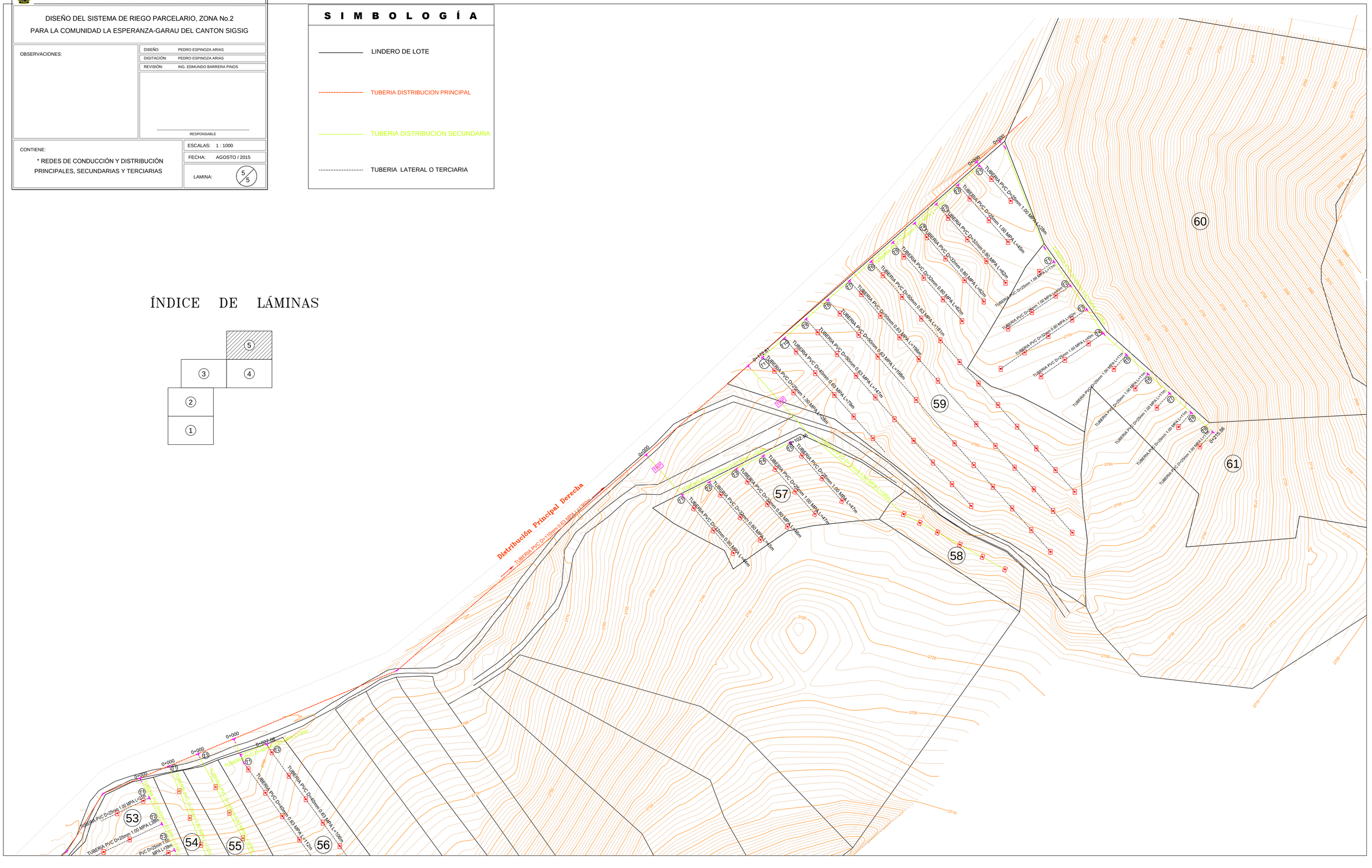
FECHA: AGOSTO / 2015

LAMINA: 5/5

S I M B O L O G Í A

- LINDERO DE LOTE
- TUBERIA DISTRIBUCION PRINCIPAL
- TUBERIA DISTRIBUCION SECUNDARIA
- TUBERIA LATERAL O TERCIARIA

ÍNDICE DE LÁMINAS



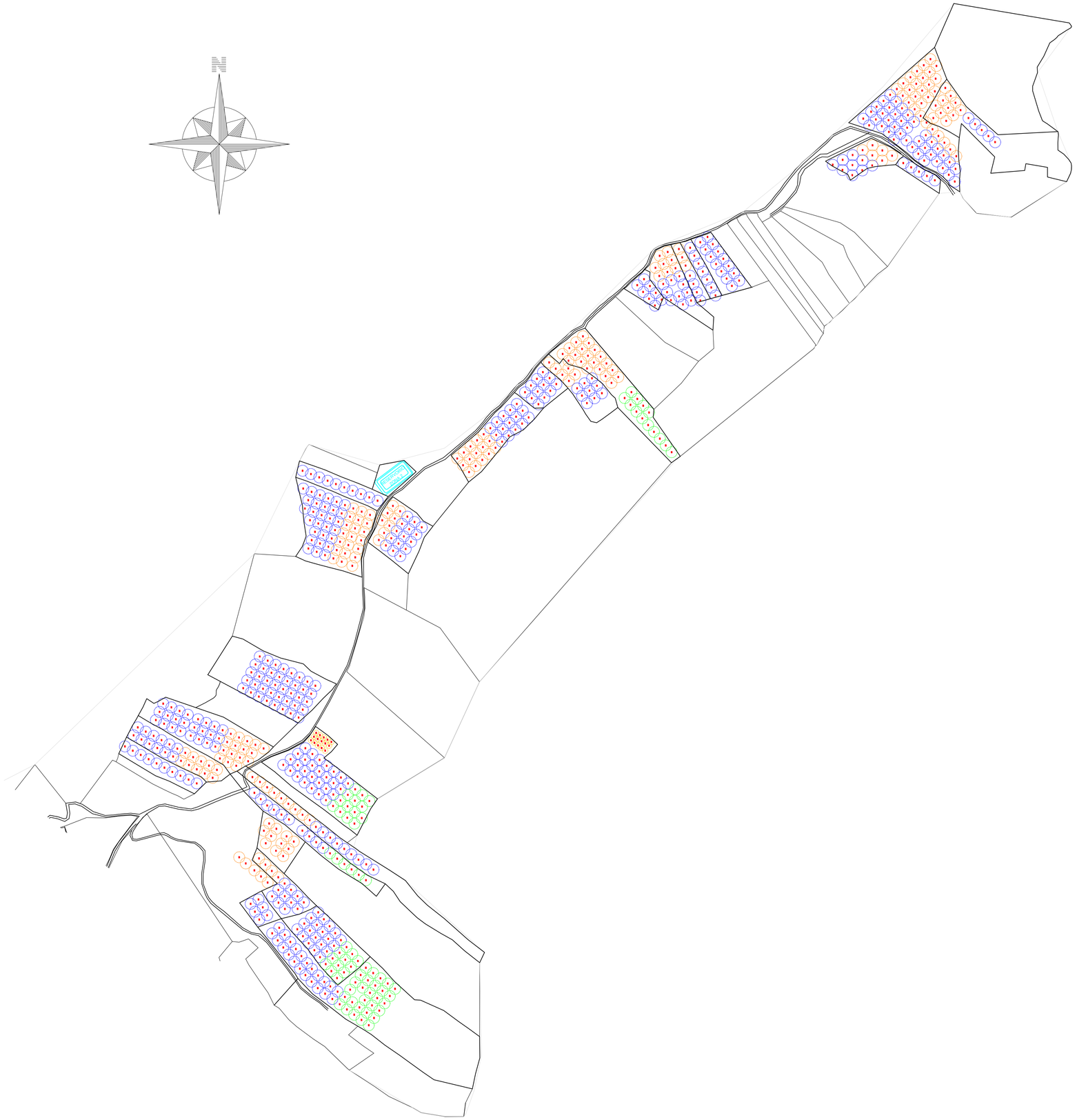


TABLA DE CULTIVOS POR USUARIO

Nº DE PARCELA	NOMBRE DEL USUARIO	AREA MAIZ (Ha)	AREA HORTALIZAS (Ha)	AREA PASTO (Ha)	AREA TOTAL SEMBRADA (Ha)
31	Angel Polivo Pachar Tivillin	0.28	0.00	0.00	0.28
32	Luis Florencio Loja Sisalima	0.00	0.24	0.00	0.24
33	Luis Amable Sisalima Loja	0.45	0.16	0.00	0.61
34	Celia Margarita Sagbay Sagbay	0.70	0.00	0.42	1.12
35	Luis Amable Sisalima Loja	0.81	0.00	1.10	1.91
36	Rosa Elvira Sagbay Sagbay	0.58	0.00	0.00	0.58
37	Feliz Angel Sisalima Sisalima	0.00	0.58	0.00	0.58
38	Alfonso Maria Sisalima Loja	0.48	0.40	0.00	0.87
39	Celia Margarita Sagbay Sagbay	0.42	0.00	0.25	0.68
40	Marlene Maria Coyago Sagbay	0.97	0.00	0.65	1.62
41	Sergio Rigoberto Pizarro Chumbay	0.37	0.37	0.00	0.75
42	Maria Leticia Loja Pachar	0.89	0.35	0.53	1.77
43	Diego Fernado Frias Coyago	1.27	0.00	0.00	1.27
44	Olger Maria Sagbay Sisalima	1.04	0.76	0.00	1.80
45	Miguel Arsecio Sagbay Uyaguari	0.61	0.33	0.00	0.94
46	Luis Guillermo Sagbay Sisalima	0.56	0.00	0.00	0.56
48	Olger Maria Sagbay Sisalima	0.51	0.51	0.00	1.03
49	Nelson Arturo Sagbay Loja	0.46	0.00	0.00	0.46
50	Jose Antonio Sisalima Tivillin	0.34	0.22	0.00	0.56
51	Angel Benigno Pachar Sisalima	0.00	0.88	0.52	1.41
52	Jose Enrique Sagbay Sagbay	0.26	0.00	0.00	0.26
53	Jose Antonio Sisalima Tivillin	0.37	0.27	0.00	0.63
54	Luisa Marcelina Pizarro Sagbay	0.15	0.11	0.00	0.26
55	Laura Nila Pizarro Coyago	0.27	0.00	0.00	0.27
56	Jose Enrique Sagbay Sagbay	0.58	0.00	0.00	0.58
57	Jose Antonio Sisalima Tivillin	0.33	0.22	0.00	0.56
58	Jose Luis Florencio Llivichuzca	0.21	0.00	0.00	0.21
59	Jose Antonio Sisalima Tivillin	1.16	1.16	0.00	2.31
60	Luis Antonio Sisalima Llivichuzca	0.00	0.00	0.00	0.00
61	Jose Luis Florencio Llivichuzca	0.24	0.53	0.00	0.77
	Total :	**14.30**	**7.10**	**3.48**	**24.88**

S I M B O L O G Í A

CULTIVOS DE PASTO

CULTIVOS DE HORTALIZAS

CULTIVOS DE MAÍZ

CULTIVOS DE HORTALIZAS

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO: PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN: PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

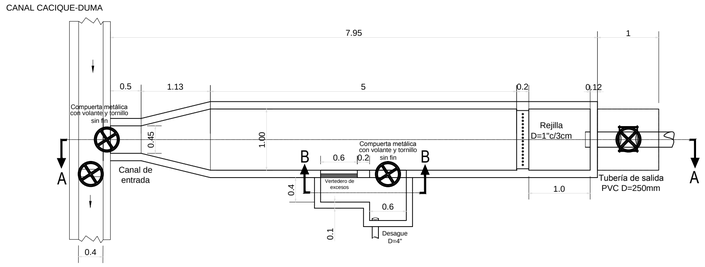
CONTIENE:

* PLANO CULTIVOS - ZONA 2
* TABLA DE AREAS DE CULTIVOS
CON NOMBRES DE PROPIETARIOS

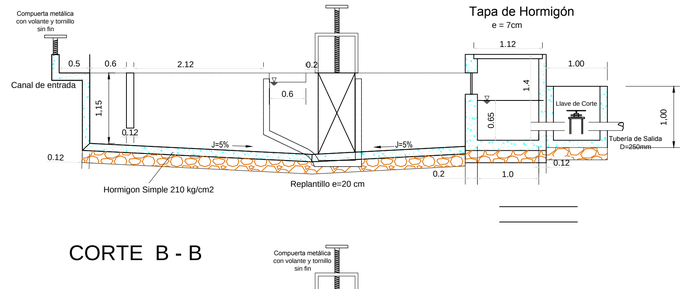
ESCALA: 1 : 4000
FECHA: AGOSTO / 2015
LAMINA: 1/1

DESARENADOR

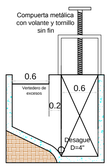
PLANTA



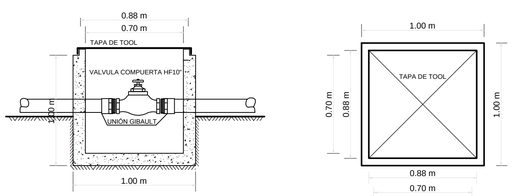
CORTE A - A



CORTE B - B

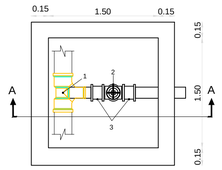


DETALLE CAJA DE VALVULAS

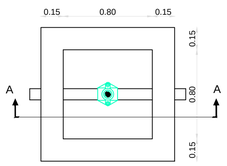


VÁLVULAS

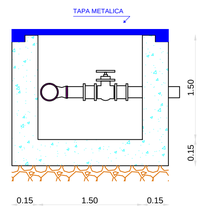
T. VALVULA LIMPIEZA PLANTA



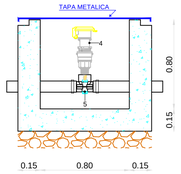
T. VALVULA AIRE PLANTA



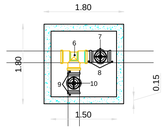
CORTE A - A



CORTE A - A



CAJA DERIVACIÓN



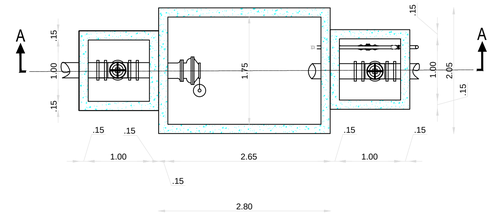
VÁLVULA DE LIMPIEZA
1 TEE BRIDA DE 250 A 50mm
2 VÁLVULA DE COMPUERTA HG R-W 2"
3 UNIÓN UNIVERSAL 50mm
VÁLVULA DE AIRE
4 VALVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN VTF 100mm
5 COLLARÍN DERIVACIÓN 250X2"
CAJA DERIVACIÓN
6 TEE PVC D=250 mm
7-10 VÁLVULA DE COMPUERTA DE HF D= 10"
8-9 UNIÓN GIBAULT HF D= 10"

ESPECIFICACIONES:

HORMIGÓN SIMPLE f´C=210 Kg/cm2
MALLA ELECTROSOLDADA R158
REPLANTILLO DE PIEDRA e= 15 cm

TANQUE ROMPEPRESION D= 250 mm

PLANTA



ACCESORIOS T. D.
PROPORCIONAL

ENTRADA
1 TUBERIA PVC D=250 mm
2 CODO PVC SOLDABLE 90°
3 UNION UNIVERSAL PVC 250mm
4 CODO PVC 90° SOLDABLE
5 - 7 UNION GIBAULT HF D= 10"
6 VÁLVULA DE COMPUERTA DE HF D= 10"
8 VÁLVULA DE FLOTADOR MODULANTE 10"

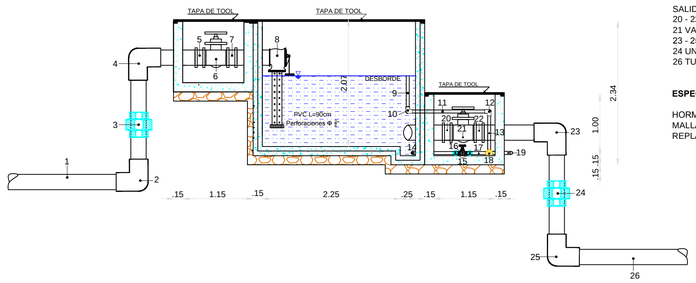
ALIVIADERO Y LIMPIEZA
9 NEPLO L=50 cm D=2"
10 CODO 90° HG D=2"
11 NEPLO L=120 cm HG D=2"
12 CODO 90° HG D=2"
13 NEPLO L=55 cm HG D=2"
14 NEPLO L=70 cm HG D=2"
15 UNIÓN UNIVERSAL HG 2"
16 VALVULA DE COMPUERTA R-W D=2"
17 NEPLO L=25 cm HG D=2"
18 TEE HG D=2"
19 NEPLO L=30 cm HG D=2"

SALIDA
20 - 22 UNION GIBAULT HF D=10"
21 VALVULA DE COMPUERT
23 - 25 CODO PVC SOLDABLE 90°
24 UNION UNIVERSAL PVC 250mm
26 TUBERIA PVC D=250 mm

ESPECIFICACIONES:

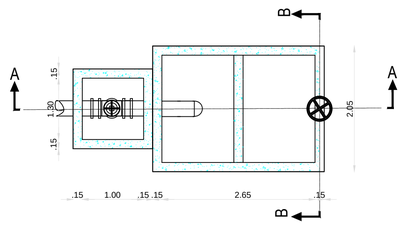
HORMIGON SIMPLE f´C=210 Kg/cm2
MALLA ELECTROSOLDADA R158
REPLANTILLO DE PIEDRA e= 15 cm

CORTE A - A



TANQUE DE ENTRADA RESERVORIO 1 y 2

PLANTA



ACCESORIOS T. D.
PROPORCIONAL

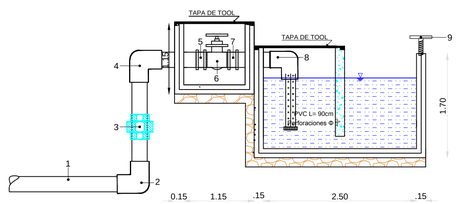
ENTRADA
1 TUBERIA PVC D=250 mm
2 CODO PVC SOLDABLE 90°
3 UNION UNIVERSAL PVC 250mm
4 CODO PVC 90° SOLDABLE
5 - 7 UNION GIBAULT HF D= 10"
6 VÁLVULA DE COMPUERTA DE HF D= 10"
8 CODO PVC 90° SOLDABLE

SALIDA
9 COMPUERTA METALICA CON VOLANTE 0.60m2

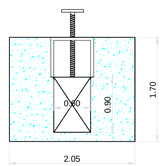
ESPECIFICACIONES:

HORMIGON SIMPLE f´C>210 Kg/cm2
MALLA ELECTROSOLDADA R158
REPLANTILLO DE PIEDRA e= 15 cm

CORTE A - A



CORTE B - B



U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

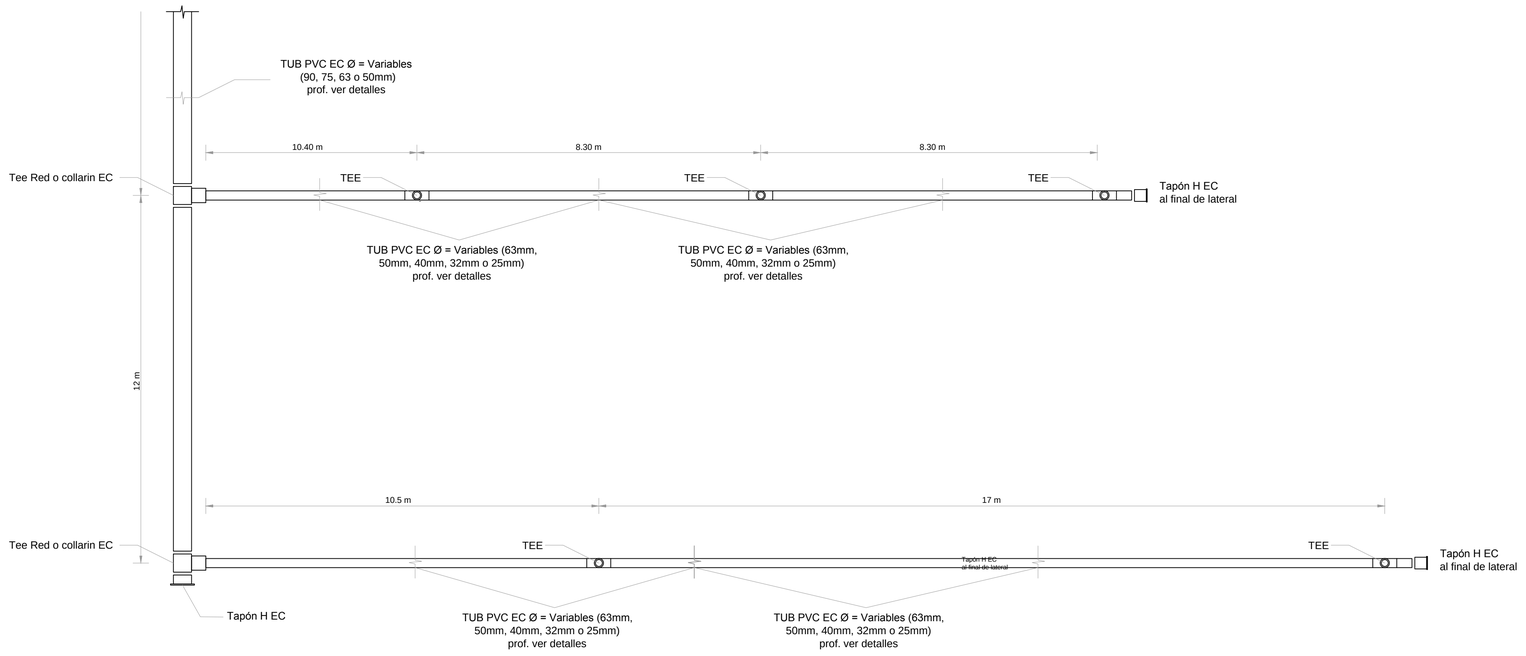
DISEÑO: PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN: PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

CONTIENE:
DETALLES DESARENADOR, VALVULAS, TANQUE ROMPE PRESION, TANQUE LLEGADA PLANTAS Y CORTES

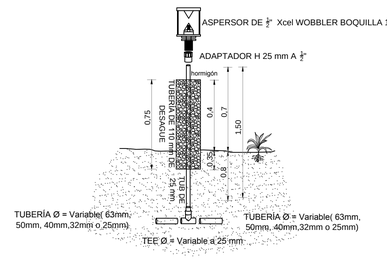
ESCALA: 1 : 50
FECHA: AGOSTO / 2015
LAMINA: 1/1

PLANTA - ESQUEMA DE INSTALACIÓN

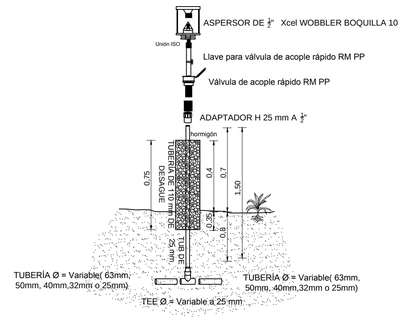


DETALLE DE LA INSTALACIÓN
ASPERSOR DE $\frac{1}{2}$" x CEL WOBBLER

OPCION 1



OPCION 2



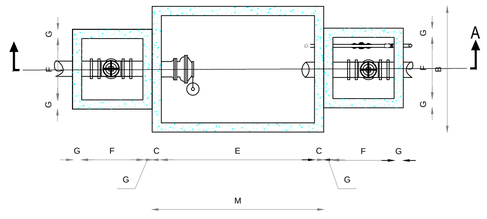
DETALLE DE LA INSTALACIÓN
ASPERSOR DE $\frac{1}{2}$" NAAN 435 O 427

OPCION 1

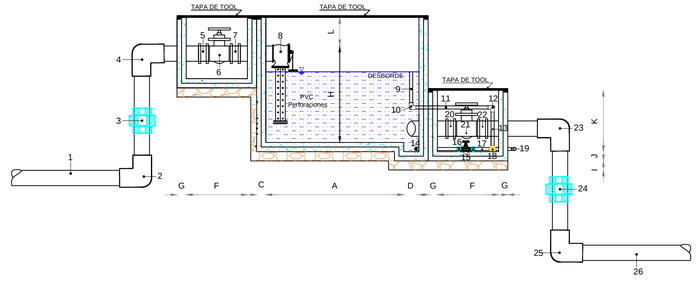
OPCION 2

DIMENSIONES DEL TANQUE ROMPE PRESIÓN SEGÚN SU DIAMETRO											
DIAMETRO DE TUBERÍA EN (mm)	25	32	50	63	90	110	140	160	200	250	300
A	1.00	1.10	1.20	1.30	1.50	1.70	1.80	1.90	2.10	2.25	2.40
B	0.55	0.60	0.70	0.80	1.10	1.35	1.45	1.55	1.80	2.05	2.30
C	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
D	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
E	1.25	1.35	1.45	1.55	1.75	1.95	2.05	2.15	2.35	2.50	2.65
F	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.85	0.90	0.90	0.95	1.00	1.00
G	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
H	0.55	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.25	1.40	1.55	1.50
I	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
J	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
K	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.90	1.00	1.00
L	0.20	0.20	0.20	0.20	0.25	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.45

TANQUE ROMPEPRESIÓN
PLANTA



CORTE A - A



ACCESORIOS T. D.
PROPORCIONAL

ENTRADA
1 TUBERIA PVC D=250 mm
2 CODO PVC SOLDABLE 90°
3 UNION UNIVERSAL PVC 250mm
4 CODO PVC 90° SOLDABLE
5 - 7 UNION GIBAULT HF D= 10"
6 VÁLVULA DE COMPUERTA DE HF D= 10"
8 VÁLVULA DE FLOTADOR MODULANTE 10"

ALIVIADERO Y LIMPIEZA
9 NEPLO L=50 cm D=4"
10 CODO HG D=2"
11 NEPLO L=120 cm HG D=2"
12 CODO HG D=2"
13 NEPLO L=55 cm HG D=2"
14 NEPLO L=70 cm HG D=2"
15 UNIÓN UNIVERSAL HG 2"
16 VALVULA DE COMPUERTA R-W D=2"
17 NEPLO L=25 cm HG D=2"
18 TEE HG D=2"
19 NEPLO L=30 cm HG D=2"

SALIDA
20 - 22 UNION GIBAULT HF D=10"
21 VALVULA DE COMPUERT
23 - 25 CODO PVC SOLDABLE 90°
24 UNION UNIVERSAL PVC 250mm
26 TUBERIA PVC D=250 mm

ESPECIFICACIONES:

HORMIGON SIMPLE f´C=210 Kg/cm2
MALLA ELECTROSOLDADA R158
REPLANTILLO DE PIEDRA e= 15 cm

U C A C U E

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO, ZONA No.2
PARA LA COMUNIDAD LA ESPERANZA-GARAU DEL CANTON SIGSIG

OBSERVACIONES:

DISEÑO: PEDRO ESPINOZA ARIAS
DIGITACIÓN: PEDRO ESPINOZA ARIAS
REVISIÓN: ING. EDMUNDO BARRERA PINOS

RESPONSABLE

CONTIENE:
DETALLES DE INSTALACION DE TUBERIAS
Y ASPERSORES EN PARCELAS
DETALLES DE TANQUES ROMPE PRESION

ESCALA: 1 : 50
FECHA: AGOSTO / 2015
LAMINA: 1/1