

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“SUPERVISIÓN EN LA EJECUCIÓN DEL  
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO  
TECNIFICADO POR ASPERSIÓN EN EL CASERÍO  
CHAMCAS, DISTRITO DE LA ENCAÑADA –  
CAJAMARCA 2020”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

INGENIERO CIVIL

**Autores:**

Walter Edgar Marin Honores

Wilis Javier Huaripata Ocas

Asesor:

MBA. Ing. Alejandro Vildoso Flores

<https://orcid.org/0000-0003-3998-5671>

Cajamarca - Perú

## Tabla de Contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Descripción de la Empresa.....	9
1.2. Antecedentes.....	13
1.2.1. Antecedentes Internacionales.....	13
1.2.2. Antecedentes Nacionales.....	16
1.2.3. Antecedentes Locales.....	17
1.3. Realidad Problemática.....	17
1.4. Justificación Teórica.....	19
1.5. Justificación Práctica.....	19
1.6. Planteamiento del Problema.....	19
1.6.1. Problema General.....	19
1.6.2. Problemas Específicos.....	19
1.7. Objetivos.....	20
1.7.1. Objetivo General.....	20
1.7.2. Objetivos Específicos.....	20
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Teóricas Relacionadas al Tema.....	21
2.1.1. Riego.....	21
2.1.2. Riego Tecnificado.....	21
2.1.3. Tipos de Riego Tecnificado.....	22
2.1.4. Riego por Aspersión.....	24
2.1.5. Riego por aspersión en ladera.....	25
2.1.6. Tipo de aspersores.....	26
2.1.7. Componentes de un sistema de riego por aspersión.....	31
2.1.8. Ventajas del riego por aspersión.....	37
2.1.9. Desventajas del riego por aspersión.....	37
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	38
3.1. Experiencia Laboral.....	38
3.2. Ubicación de la obra.....	40
3.3. Funciones y Responsabilidades.....	42
3.3.1. Gerente General.....	42

3.3.2.	<i>Residente de obra</i> .....	42
3.3.3.	<i>Supervisor de obra</i> .....	43
3.3.4.	<i>Supervisor de Seguridad</i> .....	44
3.3.5.	<i>Maestro de obra</i> .....	45
3.3.6.	<i>Operario</i> .....	46
3.3.7.	<i>Oficial</i> .....	46
3.3.8.	<i>Peón</i> .....	46
3.4.	<b>Características de la obra a ejecutarse</b> .....	47
3.5.	<b>Actividades Realizadas en la Obra</b> .....	48
3.5.1.	<i>Trabajos Preliminares</i> .....	49
3.5.2.	<i>Construcción de dique por gravedad en la Laguna Kerosene</i> .....	49
3.5.3.	<i>Construcción de dique por gravedad en la Laguna Seca</i> .....	50
3.5.4.	<i>Captación de quebrada de 5.25m x 2.0 m</i> .....	51
3.5.5.	<i>Canal de concreto 80 m</i> .....	52
3.5.6.	<i>Sedimentador (04 unidades)</i> .....	53
3.5.7.	<i>Reservorio de 31,000.00 m<sup>3</sup>, revestido con geomembrana</i> .....	53
3.5.8.	<i>Reservorio de 19,000.00 m<sup>3</sup>, revestido con geomembrana</i> .....	55
3.5.9.	<i>Cámaras Rompe Presión Hidráulicas</i> .....	56
3.5.10.	<i>Cámaras Rompe Presión Tipo 06</i> .....	57
3.5.11.	<i>Tanque Repartidor por Orificios</i> .....	57
3.5.12.	<i>Cámara de carga de 20 m<sup>3</sup></i> .....	58
3.5.13.	<i>Líneas de conducción con tubería PVC SAP UF (11,228.0 m)</i> .....	59
3.5.14.	<i>Líneas de distribución con tubería PVC SAP (25,960.0 m)</i> .....	61
3.5.15.	<i>Válvulas de aire (06 unidades)</i> .....	63
3.5.16.	<i>Pase Aéreo (02 unidades)</i> .....	64
3.5.17.	<i>Hidrantes (245 unidades)</i> .....	64
3.5.18.	<i>Línea de riego fija con tubería HDPE de 32 mm</i> .....	65
3.5.19.	<i>Canal de concreto con piedra caliza para tratamiento de aguas ácidas</i> .....	66
3.5.20.	<i>Mitigación del impacto ambiental</i> .....	67
3.5.21.	<i>Implementación del plan de seguridad y salud en el trabajo</i> .....	68
3.5.22.	<i>Flete terrestre motorizado</i> .....	69
3.5.23.	<i>Flete rural de materiales.</i> .....	70
	<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS</b> .....	71
	<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	74
5.1.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	74
5.1.1.	<i>Lecciones Aprendidas</i> .....	74
5.2.	<b>RECOMENDACIONES:</b> .....	77
	<b>REFERENCIAS</b> .....	79
	<b>ANEXOS</b> .....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Acceso al Proyecto por la ruta de Sogorón Alto .....	41
<b>Tabla 2</b> Acceso al Proyecto por la ruta de Michiquillay .....	42
<b>Tabla 3</b> Metas Programadas vs Ejecutadas.....	71
<b>Tabla 4</b> Costos por Actividad Programada vs Ejecutada.....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Construcción de Cámaras de carga en caserío Río Grande .....	12
<b>Figura 2</b> Instalación de geomembrana en reservorio, distrito de San Pablo .....	12
<b>Figura 3</b> Organigrama Walma Ingenieros .....	13
<b>Figura 4</b> Sistema de riego por goteo.....	22
<b>Figura 5</b> Riego por microaspersión .....	23
<b>Figura 6</b> Mangas de riego.....	24
<b>Figura 7</b> Riego por aspersión .....	25
<b>Figura 8</b> Aspersores emergentes .....	27
<b>Figura 9</b> Riego para green roof .....	27
<b>Figura 10</b> Rociadores .....	28
<b>Figura 11</b> Microaspersores .....	28
<b>Figura 12</b> Aspersores aéreos .....	29
<b>Figura 13</b> Rotor de medio alcance.....	29
<b>Figura 14</b> Rotores de largo recorrido .....	30
<b>Figura 15</b> Burbujeadores .....	30
<b>Figura 16</b> Captación de quebrada.....	31
<b>Figura 17</b> Sedimentador .....	32
<b>Figura 18</b> Tanque Repartidor .....	32
<b>Figura 19</b> Cámara de carga.....	33
<b>Figura 20</b> Cámara Rompe Presión Hidráulica.....	34
<b>Figura 21</b> Instalación de Tubería PVC SAP.....	34
<b>Figura 22</b> Tubería de HDPE.....	35
<b>Figura 23</b> Hidrante .....	36
<b>Figura 24</b> Línea de Riego Fija.....	36

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se ha desarrollado en el Caserío de Chamcas, perteneciente al Distrito de la Encañada, Provincia y Región de Cajamarca, durante el año 2020. El proyecto ha servido para mejorar los terrenos de cultivo de familias rurales, realizando el mejoramiento de sus suelos agrícolas, para lo cual se ha realizado la construcción de diversas estructuras de concreto, así como el tendido e instalación de tubería PVC y HDPE. En nuestro cargo de asistente de residente y de asistente de supervisión nos ha servido para volcar todos los conocimientos adquiridos durante nuestra formación profesional en la Universidad. Para la ejecución práctica de los trabajos en campo hemos aplicado los conocimientos obtenidos en los diferentes cursos como son: Mecánica de Fluidos, Hidráulica de Canales y Tuberías, Concreto Armado, entre otros. Se ha realizado la instalación de un sistema de riego tecnificado por aspersión, mejorando de esta manera la calidad de vida de 106 familias de agricultores pertenecientes al caserío de Chamcas, e involucrando también el mejoramiento de 80 hectáreas de suelo agrícola.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- (FAO), O. d. (2012). *El Estado de los Recursos de Tierras y Aguas del Mundo para la Alimentación y la Agricultura*. Roma: Ediciones Mundi-Prensa.
- A., L. M. (Mayo de 2000). Los sistemas de Riego por Goteo y Microaspersión. San Juan, Perú: Mundiprensa.
- AERYD. (Junio de 2017). La Asociación Española de Riegos y Drenajes. *XXXV Congreso Nacional de Riegos, Tarragona 6-8 junio 2017*. España.
- Agricola, R. (2 de Julio de 2020). Tipos de aspersores de riego agrícola más recomendados. Agricultura. (s.f.). Aspersor Impacto Emergentes. VYR.
- Agua. (2021). Sistema de Riego. Guadalajara, México.
- Ángel Enrique, F. C. (2019). Estudio Agronómico e Hidráulico del Sistema de Riego Tecnificado, Pumahuanca, Distrito de Urubamba\_Cusco. Cusco, Perú.
- Anten, M., & Willet, H. (2000). *Diseño de Pequeños Sistemas de Riego por Aspersión en Ladera*. Cajamarca.
- Bird, R. (s.f.). Catálogo de productos para riego de jardines. Galisco, México.
- Cabas M., N. (diciembre de 2018). Mangas plásticas para riego. Lambayeque, Perú.
- Cadavid, V. C. (2020). Diseño e Implementación de un Sistema de Riego Automatizado y Monitoreo de variables ambientales mediante los cultivos urbanos. Colombia.
- Castañares, J. L. (2015). Hidroponía. Buenos Aires, Luján, Argentina.
- Cenicaña. (Noviembre de 2021). Riego por Aspersión. Colombia.
- Chonillo, J. B. (2021). Diseño de un Sistema de Riego por Aspersión en cultivo de banano para la “Finca El Garrido” ubicada en Calichana, Cantón. La Libertad, Libertad, Ecuador.
- Chunque Alcántara, W. (2018). Evaluación de los Sistemas de Riego Presurizados en las comunidades Rurales de la Provincia de Cajamarca. Cajamarca, Perú.



- Cidelsa. (2020). Tuberías Lisas. Lima, Perú.
- España, B. P. (2020). Riesgo de Gravedad y a Presión. Valencia, España: Universitat Politècnica de Valencia.
- Estrada, C. L. (2020). “Mejoramiento de la eficiencia de riego mediante un sistema presurizado por aspersión para el complejo deportivo San Juan Masias de la ciudad de Lambayeque. Lambayeque, Perú.
- Gildemeister, J. C. (Octubre de 2014). Operación y mantenimiento en operaciones de Riego .
- Gildemeister, J. C. (Octubre 2014 de 2014). técnico de Operaciones y Mantenimiento del Sistema de Riego por Aspersión en Laderas. Lima, Perú.
- Gregorio Manuel, C. C. (2018). “Riego Automatizado empleando tecnología Arduino para distribución del recurso hídrico en áreas de cultivo. Caserío Sacuayoc-Yungay. 2018. Huaraz, Perú.
- Hidráulica, I. (s.f.). Tipos de aspersores para riego. *Viga*.
- iAgua. (2020). Dialogos del Agua de America Latina. España.
- Jiménez, S. (3 de Julio de 2017). Línea regante o lateral.
- Lamo Jiménez, J. (2018). Manual . *Métodos de Riego*. Bogotá, Colombia.
- Lutenberg, O. (11 de marzo de 2014). Sistemas de Riego. La Paz, Bolivia.
- Midagri. (2022). Seguridad hídrica es la prioridad de la Segunda Reforma Agraria. *Andina*.
- Midambiente. (s.f.). Manejo inteligente del agua.
- Montes, S. B. (10 de Octube de 2014). Abastecimiento de agua y alcantarillado. Lima, Perú.
- Mundial, B. (12 de Junio de 2017). El agua en la agricultura. Resources.
- Nolasco Castillo , D., & Ramírez Gonzales, A. (27 de Abril de 2012). Tesis. *Diseño de la Automatización del Sistema de riego en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica unidad Zacatenco*. México.

- OLARTE, E. V. (1997). Agricultura peruana y ajuste estructural en contexto económico y pequeña producción rural andina.
- ONU. (2019). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019*. México: Lucart Estudio S.A. de C.V.
- Pérez Franco, D. (noviembre de 1998). Selección de Bombas y tuberías para uso agrícola. Montevideo.
- Pérez, J. C. (s.f.). Curso de Rociadores Automáticos.
- Pérez, J. (2017). *Asociación española*. España.
- PRONAMACHCS. (2004). Manejo y Conservación del Suelo.
- Riego, M. d. (2015). Manual de Cálculo de Eficiencia para Sistema de Riego. Lima, San Isidro, Perú.
- Seva, N. P. (2020). Manual de Riego por Gravedad y Aspersión. Valencia, España: Universitat Politècnica de Valencia.
- Tilley, E. (2014). Sedimentador.
- Tovar, G. E. (2017). Mejoramiento para el sistema de riego para el sector Ilushcapampa baja, distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca y región de Cajamarca. Lima, Perú.
- Villalobos Arámbula, Víctor. (2017). *Fundamentos de la ingeniería de riegos*. Lima: Printed in Perú.
- Villalobos Arámbula, Víctor M. G. (2017). *El agua para la cultura de las Américas*. México: Biblioteca Básica de Agricultura.
- VYR. (s.f.). Agricultura. *Aspersores aéreos*.