**GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA**

**Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente**

RENAMA

*Proyecto: "Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca - MIRHAC"*

# PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA RIO YAMINCHAD

**2016 - 2021**

ING. JOSE J. HUAMAN MANTILLA
Reg. CIP N° 52383
Consultor

# Tabla de contenido

ACRÓNIMOS ....5
RESUMEN EJECUTIVO ....7
PRESENTACIÓN ....19
I. ANTECEDENTES ....19
II. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN ....21
2.1. OBJETIVOS ....21
2.1.1. OBJETIVO GENERAL ....21
2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ....21
2.2. ALCANCES ....21
III. MARCO LEGAL ....21
IV. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN ....23
4.1. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO ....23
4.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN ....23
4.3. FORMULACIÓN DEL PLAN ....24
4.4. VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN ....24
V. DIAGNÓSTICO ....24
5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MICROCUENCA ....24
5.1.1. DELIMITACIÓN Y LOCALIZACIÓN ....24
5.1.2. ACCESIBILIDAD ....28
5.1.3. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS ....28
5.1.4. CURVA HIPSOMÉTRICA Y ALTURA MEDIA ....30
5.1.5. ELABORACIÓN DEL RECTÁNGULO EQUIVALENTE ....32
5.1.6. PERFIL LONGITUDINAL DE CAUCE PRINCIPAL ....34
5.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA ....36
5.2.1. PENDIENTES Y FISIOGRAFÍA ....36
5.2.2. CLIMATOLOGÍA ....39
5.2.3. ECOLOGÍA ....47
5.2.4. GEOLOGÍA ....49
5.2.5. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA (CUM) ....50
5.2.6. COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA ....51
5.2.7. FLORA Y FAUNA ....52
5.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS ....55
5.3.1. HIDROGRAFÍA ....55
5.3.1.1. Sistema Hidrográfico ....55
5.3.2. HIDROLOGÍA ....55
5.3.2.1. Disponibilidad del Recurso Hídrico (Oferta hídrica) ....55
5.3.2.2. Demanda del Recurso Hídrico (Usos del agua) ....99
5.3.2.3. Balance Hídrico de la Microcuenca ....104
5.4. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL ....108
5.4.1. POBLACIÓN ....108
5.4.1.1. Densidad Poblacional ....108

5.4.1.2. Tasa de Crecimiento Poblacional ..... 108
5.4.2. EDUCACIÓN ..... 109
5.4.2.1. Servicios Educativos ..... 109
5.4.2.2. Analfabetismo ..... 110
5.4.3. SALUD ..... 110
5.4.3.1. Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) ..... 111
5.4.3.2. Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) ..... 111
5.4.4. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) ..... 112
5.4.5. SEGURIDAD ALIMENTARIA ..... 112
5.4.6. SERVICIOS BÁSICOS ..... 113
5.4.6.1. Agua y Saneamiento ..... 113
5.4.6.2. Energía ..... 114
5.4.6.3. Minería ..... 114
5.4.6.4. Comunicación ..... 115
5.4.6.5. Manejo de Residuos ..... 115
5.4.7. INDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH) ..... 115
5.4.8. ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRODUCTIVAS ..... 116
5.4.8.1. Agrícola-Ingresos de Producción ..... 116
5.4.8.2. Pecuario-Ingresos de Producción ..... 117
5.4.8.3. Forestal ..... 118
5.4.8.4. Industrial ..... 119
5.4.8.5. Comercio ..... 119
5.4.8.6. Minera ..... 120
5.4.8.7. Otras ..... 120
5.5. ANÁLISIS DE ACTORES DE LA MICROCUENCA ..... 120
VI. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO Y LÍNEA DE BASE ..... 121
6.1. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO ..... 121
6.1.1. Caracterización biofísica ..... 121
6.1.2. Caracterización socio-económica ..... 122
6.1.3. Diagnóstico técnico-productivo ..... 124
6.1.4. Identificación y análisis de problemas ..... 125
6.1.5. Vocación y potencialidades de la microcuenca ..... 126
6.2. LÍNEA BASE ..... 126
VII. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN ..... 130
7.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS ..... 130
7.2. PRIORIZACIÓN DE ALTERNATIVAS ..... 130
VIII. FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA ..... 130
8.1. VISIÓN Y MISIÓN ..... 130
8.1.1. Visión: ..... 130
8.1.2. Misión: ..... 131
8.2. INDICADORES DEL PLAN DE GESTIÓN ..... 131
8.3. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ..... 137

8.3.1. PROYECTOS Y ACTIVIDADES ..... 138
Se refiere a la lista de los proyectos que ya se tienen elaborados, solamente incluirlos y discutir un poco sobre su contenido. ..... 138
8.3.2. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO DEL PLAN ..... 138
8.3.3. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN EL CORTO PLAZO ..... 146
8.3.4. CONDICIONANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN ..... 154
8.3.5. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ..... 154
8.4. MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PGM ..... 157
8.4.1. MEDIOS DE VERIFICACIÓN ..... 161
8.4.2. RESPONSABILIDAD DE ACTORES ..... 161
IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 161
9.1. CONCLUSIONES ..... 161
9.2. RECOMENDACIONES ..... 162
ANEXOS ..... 164
1. Oficios de Invitación al Taller N°1, Taller N°2 y Taller N° 3. ..... 164
2. Actas de Coordinación y Ejecución de Talleres Participativos ..... 165
2.1. Acta de Coordinación de Visita de Campo y Programación del I Taller Participativo ..... 165
2.2. Acta de Ejecución de I Taller Participativo: Diagnóstico de la Microcuenca ..... 166
2.3. Acta de ejecución del II Taller Participativo: Identificación de problemas, potencialidades, alternativas de solución y visión y misión de la asociación de Microcuenca ..... 167
2.4. Acta de validación del Plan de Gestión de Microcuenca ..... 168
3. Listas de Asistentes ..... 170
3.1. I Taller Participativo ..... 170
3.2. Lista de asistentes al II Taller Participativo ..... 171
3.3. Lista de asistentes III Taller Participativo: Presentación, Validación y Aprobación del PGM dele Río Yaminchad ..... 172
4. Fichas Técnicas Para Recopilación De Información Primaria ..... 173
4.1. Inventario de fenómenos de geodinámica externa ..... 173
4.2. Ficha de Recolección de Estadística de Centros de Salud ..... 174
4.3. Ficha Socioeconómica ..... 174
4.4. Formato de recopilación de información primaria II Taller ..... 176
5. Panel Fotográfico ..... 177
6. PLANOS TIPOS ..... 187

## ACRÓNIMOS

- AAA : Autoridad Administrativa del Agua
- ACP : Área de Conservación Privada
- ALA : Autoridad Local del Agua
- ANA : Autoridad Nacional del Agua
- ATDR : Administración Técnica del Distrito de Riego (Hasta el 2009)
- BID : Banco Interamericano de Desarrollo
- BM : Banco Mundial
- CAF : Corporación Andina de Fomento
- CP : Centro Poblado
- CRHC : Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca
- DBO : Demanda Biológica de Oxígeno
- ECA : Estándares de Calidad de Agua
- EDAN : Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades
- ENOS : El Niño Oscilación del Sur
- EPS : Entidad Prestadora de Servicio
- FODUA : Formalización de Derechos de Usos de Agua
- GI : Grupos de Interés
- GIRH : Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
- GL : Gobierno Local
- GR : Gobierno Regional
- GRD : Gestión de Riesgos de Desastres
- GTT : Grupos Técnicos de Trabajo
- INDECI : Instituto Nacional de Defensa Civil
- INEI : Instituto Nacional de Estadística e Informática
- INIA : Instituto Nacional de Investigación Agraria
- INRENA : Instituto Nacional de Recursos Naturales
- JASS : Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento
- LMP : Límites Máximos Permisibles
- LRH : Ley de Recursos Hídricos
- M : Montano
- MB : Montano Bajo
- MINAGRI : Ministerio de Agricultura y Riego
- MINAM : Ministerio del Ambiente
- MINEM : Ministerio de Energía y Minas
- MIRHAC : Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca.
- MMC : Millones de Metros Cúbicos
- MVCS : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- OIH : Operador de Infraestructura Hidráulica
- OMM : Organización Meteorológica Mundial
- ONERN : Oficina Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales
- OUA : Organizaciones de Usuarios de Agua
- PAVER : Programa de Adecuación de Vertimientos Residuales
- PCR : Plan de Cultivo y Riego
- PEA : Población Económicamente Activa

- PET : Población en Edad de Trabajar
- PGRHC : Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca
- PMGRH : Proyecto de Modernización de la Gestión de Recursos Hídricos
- PNRH : Plan Nacional de Recursos Hídricos
- PNSR : Programa Nacional de Saneamiento Rural
- PNSU : Programa Nacional de Saneamiento Urbano
- PRIV : Sector Privado
- PROCLIM : Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire.
- PRONAMACHCS: Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos.
- PSI : Proyecto Subsectorial de Irrigaciones
- PTAP : Planta de Tratamiento de Agua Potable
- PTAR : Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- PVC : Planificación de Visión Compartida
- QE : Caudal Ecológico
- RADA : Registro Administrativo de Derechos de Agua
- RENAMA : Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.
- SAIH : Sistema Automático de Información Hidrológica
- SEDACAJ : Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Cajamarca S.A.
- SENAMHI : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
- SERNANP : Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas de Perú
- SINAGERD : Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres
- ST : La Secretaría Técnica
- ST : Subtropical
- TMB : Toneladas Métricas Brutas

## RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad elaborado, en el marco del Proyecto Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en Cuencas-MIRHAC, que el Gobierno Regional de Cajamarca viene impulsando a través de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, es una herramienta de planificación de la que van a disponer los actores de la referida Microcuenca para orientar el aprovechamiento legítimo y sostenible del recurso hídrico y demás recursos naturales; es decir, es una herramienta que tiene la finalidad de contribuir a solucionar problemas respecto a la débil o limitada gestión de los Recursos Naturales encontrados en la Microcuenca; de esta manera, se podrá lograr la satisfacción de la demanda de estos, en armonía con el desarrollo regional y local.

La Microcuenca del Río Yaminchad, abarca una superficie de 17,985 has, se localiza al sur de la provincia de San Pablo, abarcando territorio de los distritos San Bernardino, San Luis Y San Pablo; presenta seis zonas de vida, en altitudes que van desde los 860 msnm al sur, hasta los 3,780 msnm al nor este de la Microcuenca, con temperatura promedio entre 8.7 a 23.5°C y una precipitación pluvial promedio entre 172.65 a 1,381.35 mm; su territorio, está dominada por una pendiente empinada el cual cubre una superficie de 8,494.42 has (47.23% del área de la referida Microcuenca); solamente 109.75 has, que equivale al 0.61% del área presenta superficie plana.

Debido a sus características bioclimáticas se configura dos escenarios: el primero, desde los 860 msnm aproximadamente hacia la parte baja de la Microcuenca donde la aridez de los suelos permiten la presencia de arbustales caducifolios; sin embargo en suelos propicios se practica la agricultura con la explotación de arroz y frutales básicamente; y el segundo, desde los 3,100 msnm hacia la parte alta también con algunos cultivos agrícolas sobre todo los tubérculos andinos; además, pastos cultivados y pastos naturales; de allí que actualmente, 5,685.76 has (31.61% de la superficie total de la Microcuenca), vienen siendo ocupadas por Áreas agrícolas heterogéneas conformadas por más de dos cultivos agrícolas que en buena cuenta sostiene la economía de la Microcuenca y de sus alrededores; no descartando la presencia de vegetación arbustiva/herbácea con una extensión de 5,760.70 has equivalentes al 32.03% del área total de la microcuenca.

Respecto a la aptitud natural de sus tierras, 6,059.85 has (33.69% de área de la Microcuenca), son aptas para pastos, 1,558.88 has (8.67 % del área), para cultivos permanentes, 2,536.69 has (14.10% del área) para forestales; sin embargo, la microcuenca está coberturada en mayor extensión por tierras de protección quienes ocupan un área de 7,783.50 has (43.28%).

El sistema hidrográfico lo conforman un conjunto de quebradas los cuales nacen en las partes altas de la Microcuenca constituyéndose en los importantes tributarios del Río Llaminchan que va desembocar en el Río Jequetepeque.

Los principales problemas que afectan a su población, se basan en los pobres niveles productivos, agricultura de subsistencia y autoconsumo, recursos naturales degradados, lo cual los expone a situaciones de vulnerabilidad a desastres naturales, inequidad entre la relación de los hombres y las mujeres, bajos ingresos económicos que los mantiene en un

entorno de pobreza y la falta de oportunidades de empleo. Esto lleva a la población a una condición de inseguridad alimentaria, reflejadas en desnutrición de los niños y niñas.

Sin embargo, la Microcuenca Yaminchad, posee grandes potencialidades para aumentar su desarrollo, entre las que se destacan el deseo de sus pobladores de participar en la mejora de sus condiciones y superar la pobreza, ubicación dentro de una zona geográfica con recursos naturales como agua, suelo y bosque, que en cierta medida aún son recuperables y la presencia de instituciones que de alguna manera promueven el progreso de la Microcuenca; además, cuenta con personería jurídica representado por un Comité de Gestión de la Microcuenca, denominado “Asociación de la Microcuenca Yaminchad”, debidamente constituido e integrado por representantes de las distintas organizaciones de este ámbito hidrográfico.

Las iniciativas y/o alternativas para la gestión integral de la Microcuenca, que se plantean en el presente documento, están concentradas a elevar los niveles de productividad, fomento de la diversidad productiva tomando como patrón la gestión del agua, que a la vez conlleva al desarrollo de las capacidades de emprendedurismos, visualizar y defender las causas de las mujeres y hacer esfuerzos consientes para la mitigación y preparación ante situaciones de emergencia.

Por ello, se ha propuesto alternativas de solución por cada línea de acción, las que fueron socializadas y aprobadas unánimemente por los propios actores la Microcuenca del Río Yaminchad.

## *CUADRO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PRIORIZADAS*

| ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | | | | | | | | |
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Código SNIP | BENEFICIARIOS | CAUDAL/VOL (M3) | ÁREA (Ha) | PRESUPUESTO | Ubicación | Financiamiento | OBSERVACIONES |
| INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE POZO SECO | Idea de Proyecto | 97 | 97750 | 24 | S/. 1,086,111.11 | POZO SECO | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE VISCACHAS YERBA SANATA | Idea de Proyecto | 294 | 297691 | 74 | S/. 3,307,682.54 | VISCACHAS YERBA SANATA | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE STA. ROSA DE UNANCA LA PIRIANA | Idea de Proyecto | 136 | 137893 | 34 | S/. 1,532,142.86 | STA. ROSA DE UNANCA LA PIRIANA | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE EL TINGO | Idea de Proyecto | 28 | 28377 | 7 | S/. 315,301.59 | EL TINGO | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE YERBA BUENA | Idea de Proyecto | 62 | 62657 | 15 | S/. 696,190.48 | YERBA BUENA | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE EL BALCÓN | Idea de Proyecto | 74 | 75411 | 19 | S/. 837,904.76 | EL BALCÓN | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL MATICO | Idea de Proyecto | 58 | 2000 | 14 | S/. 361,689.81 | EL MATICO | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL HIGUERÓN | Idea de Proyecto | 29 | 1000 | 7 | S/. 180,844.91 | EL HIGUERÓN | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL SURO | Idea de Proyecto | 38 | 1300 | 9 | S/. 235,098.38 | EL SURO | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |

# ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Código SNIP | BENEFICIARIOS | CAUDAL/VOL (M3) | ÁREA (Ha) | PRESUPUESTO | Ubicación | Financiamiento | OBSERVACIONES |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL MIRADOR | Idea de Proyecto | 58 | 2000 | 14 | S/. 361,689.81 | EL MIRADOR | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN CEDROMAYO | Idea de Proyecto | 38 | 1300 | 9 | S/. 235,098.38 | CEDROMAYO | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL CHORRO | Idea de Proyecto | 38 | 1300 | 9 | S/. 235,098.38 | EL CHORRO | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL ÁNGEL | Idea de Proyecto | 29 | 1000 | 7 | S/. 180,844.91 | EL ÁNGEL | GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | CONSTRUCCION CANAL DE IRRIGACION EL REJO | 139019 | 4455 | | | S/. 39,393,643.00 | EL REJO | AGRORURAL | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO EL TINGO, TRAMO EL INGENIO - IGLESIAPAMPA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2272022 | 310 | | | S/. 2,736,517.00 | EL INGENIO, IGLESIAPAMPA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | INSTALACION DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN EL CASERIO SANTA ROSA DE CALLANCAS, DISTROTO DE SAN PABLO , PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 219285 | 230 | | | S/. 299,678.21 | SANTA ROSA DE CALLANCAS | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE SAN PABLO | 58498 | 2946 | | | S/. 8,561,869.00 | CIUDAD SAN PABLO | Gobierno Regional | Banco de Proyectos SNIP |
| | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO LA BANDA - CERRO BLANCO - KUNTUR WASI - SANGAL | 24803 | 1332 | | | S/. 886,477.00 | CERRO BLANCO KUNTUR WASI - SANGAL | Gobierno Regional | Banco de Proyectos SNIP |

# ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Código SNIP | BENEFICIARIOS | CAUDAL/VOL (M3) | ÁREA (Ha) | PRESUPUESTO | Ubicación | Financiamiento | OBSERVACIONES |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE YANAYACU - CALLANCAS, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 90091 | 410 | | | S/. 275,845.00 | CALLANCAS | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | CREACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION EN LOS CASERIOS: EL PORVENIR, JANCOS ALTO, SANTA PAULA, LA TOTORA Y MIRAVALLES, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 228901 | 1850 | | | S/. 5,677,115.00 | EL PORVENIR, JANCOS ALTO, SANTA PAULA, LA TOTORA, MIRAVALLES | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO CAPILLA DE UNANCA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2290934 | 1482 | | | S/. 5,205,059.00 | CAPILLA UNANCA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE BIODIGESTORES EN LAS LOCALIDADES DE CARRERAPAMPA Y CARRERAPAMPA ALTA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2307262 | 885 | | | S/. 4,770,176.00 | CARRERAPAMPA, CARRERAPAMPA ALTA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | AMPLIACION, MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO CALLANCAS, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2274442 | 1195 | | | S/. 4,500,218.00 | CALLANCAS | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |

# ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Código SNIP | BENEFICIARIOS | CAUDAL/VOL (M3) | ÁREA (Ha) | PRESUPUESTO | Ubicación | Financiamiento | OBSERVACIONES |
| | MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO EN LA LOCALIDAD DE PATIÑO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2264430 | 972 | | | S/. 2,864,969.00 | PATIÑO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | CREACION Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION EN LOS CASERIOS DE SARAPACHA, YERBA BUENA Y LALAQUISH ALTO - DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 216613 | 1265 | | | S/. 2,737,362.00 | SARAPACHA, YERBA BUENA, LALAQUISH ALTO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO EN LA LOCALIDAD EL REJO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2307737 | 984 | | | S/. 2,696,619.00 | EL REJO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y LETRINAS CON BIODIGESTORES, EN EL C.P S.R DE UNANCA - PALO BLANCO, DISTRITO DE SAN PABLO,, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 263451 | 965 | | | S/. 2,519,363.00 | UNANCA, PALO BLANCO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL, EN EL CASERÍO NUEVO SANTA ROSA DE UNANCA - DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 240800 | 700 | | | S/. 2,407,557.00 | SANTA ROSA DE UNANCA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |

# ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Código SNIP | BENEFICIARIOS | CAUDAL/VOL (M3) | ÁREA (Ha) | PRESUPUESTO | Ubicación | Financiamiento | OBSERVACIONES |
| | MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL C.P. SANTA ROSA DE UNANCA,DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 308504 | 1352 | | | S/. 2,053,444.00 | SANTA ROSA DE UNANCA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO EN EL CASERÍO DE CHORRO BLANCO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2301114 | 415 | | | S/. 1,876,221.00 | CHORRO BLANCO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION EN EL CASERIO CARDON ALTO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 243214 | 725 | | | S/. 1,736,259.00 | CASERÍO CARDÓN ALTO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE POQUISH, DISTRITO DE SAN BERNARDINO, PROVINCIA DE SAN PABLO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA | 232499 | 217 | | | S/. 1,435,135.00 | POQUISH | VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO | Banco de Proyectos SNIP |
| | AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE SAN PABLO E INSTALACION DE LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO EN EL CASERIO LA PAMPA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2288400 | 400 | | | S/. 1,343,382.00 | LA PAMPA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |

# ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Código SNIP | BENEFICIARIOS | CAUDAL/VOL (M3) | ÁREA (Ha) | PRESUPUESTO | Ubicación | Financiamiento | OBSERVACIONES |
| | INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE LALAQUISH BAJO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA | 233867 | 229 | | | S/. 941,566.00 | LALAQUISH BAJO | VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO, AMPLIACION E LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION, EN EL CASERIO EL INGENIO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 278778 | 525 | | | S/. 859,212.79 | CASERÍO EL INGENIO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | AMPLIACION Y MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION DE, SAN IGNACIO DE UNANCA, DISTRITO SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 176149 | 109 | | | S/. 428,486.40 | SAN IGNACIO DE UNANCA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINAS CASERIO SANTA ROSA DE UNANCA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 205243 | 951 | | | S/. 426,503.30 | SANTA ROSA DE UNANCA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN EL CASERIO DE DOS DE MAYO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 289781 | 298 | | | S/. 296,411.00 | CASERÍO DOS DE MAYO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SOGOMAYO - DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 209789 | 395 | | | S/. 189,753.96 | CASERÍO SOGOMAYO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |

# ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Código SNIP | BENEFICIARIOS | CAUDAL/VOL (M3) | ÁREA (Ha) | PRESUPUESTO | Ubicación | Financiamiento | OBSERVACIONES |
| CALIDAD DEL AGUA | PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN LA MICROCUENCA RÍO YAMINCHAD: "PVCAM-YAMINCHAD" | Idea de Proyecto | TODA LA MCCA | | | S/. 383,303.00 | MCCA YAMINCHAD | GL, DESA, ANA y GRC | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL | RECUPERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL CON FINES PROTECCIÓN DE LADERAS MEDIA Y ALTA EN LOS CASERÍOS DE YERBA SANTA, CLLANCAS, PATIÑO Y MOROHUISHA DE LA MICROCUENCA RÍO YAMINCHAD. | Idea de Proyecto | 1240 | | 1550 | S/. 4,805,000.00 | YERBA SANTA, CLLANCAS, PATIÑO Y MOROHUISHA | GL, GR, AGRORURAL | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| | RECUPERACION DE LA COBERTURA VEGETAL CON FINES DE PROTECCION DE SUELOS EN LADERAS DE SIETE COMUNIDADES CAMPESINAS DE LA CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RIO JEQUETEPEQUE, PROVINCIAS DE CONTUMAZA, SAN PABLO Y CAJAMARCA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA | 256476 | 7350 | | | S/. 17,862,474.00 | SAN BERNARDINO | MINAG | Banco de Proyectos SNIP |
| | REFORESTACION EN LAS ZONAS ALTO ANDINAS DE LAS PROVINCIAS DE SAN PABLO Y SAN MIGUEL, CAJAMARCA. | 156230 | 6415 | | | S/. 3,108,479.00 | ZONAS ALTAS DE SUBCUENCAS DE PUCLUSH Y YAMINCHAD | Gobierno Regional | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO DE LA FORESTACION DE LADERAS PARA LA RECUPERACION DE BOSQUES Y SUELOS EN EL CASERO DE YERBA SANTA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2296133 | 226 | | | S/. 266,288.09 | YERBA SANTA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |

# ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Código SNIP | BENEFICIARIOS | CAUDAL/VOL (M3) | ÁREA (Ha) | PRESUPUESTO | Ubicación | Financiamiento | OBSERVACIONES |
| | MEJORAMIENTO DE LA FORESTACION EN LADERAS PARA LA RECUPERACION DE BOSQUES Y SUELOS EN EL CASERO SANTA ROSA DE CALLANCAS, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2296135 | 360 | | | S/. 255,500.00 | SANTA ROSA DE CALLANCAS | Gobierno Local | En evaluación - Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 107927 | 3702 | | | S/. 1,148,846.00 | CIUDAD SAN PABLO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| DESARROLLO AGROPECUARIO | ESTABLECIMIENTO DE NIVELES DE ESCASA PREVALENCIA DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL VALLE DEL ALTO JEQUETEPEQUE-CAJAMARCA | 9648 | 8892 | | | S/. 12,826,997.00 | PROVINCIAS CAJAMARCA, SAN MIGUEL SAN PABLO Y CONTUMAZÁ | SENASA | Banco de Proyectos SNIP |
| | MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION LECHERA EN LA PROVINCIA DE SAN PABLO | 24655 | 2850 | | | S/. 406,039.00 | PROVINCIA SAN PABLO | Gobierno Regional | Banco de Proyectos SNIP |
| | FORTALECIMIENTO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA TRUCHA Y ACUICULTURA EN LAS PROVINCIAS DE CELENDÍN, HUALGAYOC, SAN PABLO, SAN MIGUEL, SAN MARCOS, CONTUMAZÁ, CHOTA, CUTERVO Y SANTA CRUZ | 83789 | 246 | | | S/. 670,181.00 | EL PALTO, JANCOS ALTO, CALLANCAS | Gobierno Regional | Banco de Proyectos SNIP |

# ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Código SNIP | BENEFICIARIOS | CAUDAL/VOL (M3) | ÁREA (Ha) | PRESUPUESTO | Ubicación | Financiamiento | OBSERVACIONES |
| PREVENSIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS | INSTALACION DEL SERVICIO DE PROTECCION CONTRA INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 2286935 | 5954 | | | S/. 3,759,256.00 | CIUDAD SAN PABLO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | CREACION DE MURO DE CONTENCION AL BORDE DE CANAL EN EL C.P CAPILLA UNANCA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 276776 | 489 | | | S/. 105,809.59 | CAPILLA UNANCA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| INSTITUCIONALIDAD Y CULTURA | FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE USO AGRARIO Y POBLACIONAL EN LA MICROCUENCA DEL RÍO YAMINCHAD. FOGAM - YAMINCHAD. | Idea de Proyecto | 2280 | | | S/. 589,083.00 | MCCA YAMINCHAD | GL, ALA, DESA Y DRAC | Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC |
| OTROS | INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELECTRICA EN LOS CASERÍOS DE PATIÑO, SANTA ROSA DE CALLANCAS, CURACOCHA, CACHIPAMPA Y YERBA SANTA, DISTRITO SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 222446 | 2130 | | | S/. 1,911,550.00 | CASERIOS DE PATIÑO, SANTA ROSA DE CALLANCAS, CURACOCHA, CHIPAMPA, YERBA BUENA | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | ELECTRIFICACION RURAL DE LOS CASERIOS POQUISH Y CHUPICA, DISTRITO DE SAN BERNARDINO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 138915 | 512 | | | S/. 785,583.24 | CASERIOS DE POQUISH Y CHUPICA | Gobierno Regional | Banco de Proyectos SNIP |
| | INSTALACION DEL SERVICIO DE ELECTRIFICACION RURAL SECTOR EL MONUMENTO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 192073 | 540 | | | S/. 215,330.44 | SECTOR EL MONUMENTO SAN PABLO | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |

# ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Código SNIP | BENEFICIARIOS | CAUDAL/VOL (M3) | ÁREA (Ha) | PRESUPUESTO | Ubicación | Financiamiento | OBSERVACIONES |
| | AMPLIACION DEL SERVICIO DE ELECTRIFICACION RURAL- EN EL CASERIO YAMINCHAD, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 271827 | 80 | | | S/. 74,150.00 | CASERÍO YAMINCHAD | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | INSTALACION DE REDES ELECTRICAS PARA LA DISTRIBUCION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN LA COMUNIDAD DE CHORRO BLANCO - SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | 120507 | 50 | | | S/. 45,205.00 | Chorro Blanco | Gobierno Local | Banco de Proyectos SNIP |
| | ELECTRIFICACION RURAL DEL DISTRITO DE SAN BERNARDINO | 52031 | 4960 | | | S/. 3,479,604.00 | San Bernardino | Gobierno Regional | Banco de Proyectos SNIP |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

## PRESENTACIÓN

Considerando el avance descontrolado de la degradación de los recursos naturales, uno de los propósitos del Gobierno Regional Cajamarca, a través de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente – RENAMA, es desarrollar propuestas sostenibles para el adecuado uso y manejo de los mismos, partiendo del conocimiento sistémico del territorio y teniendo en cuenta el ámbito de las unidades hidrográficas (Microcuencas); estas propuestas tienen que ser detalladas mediante documentos de gestión.

En este contexto y en el marco del desarrollo del Proyecto Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en cuencas de las provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca – MIRAHC; se elaboró el presente documento denominado Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad, el cual se sustenta en el Diagnóstico realizado de manera participativa el que recoge la problemática, las inquietudes y perspectivas de los propios actores de la referida microcuenca; contiene cinco capítulos, sin considerar la parte de Introducción, en los cuales se describe secuencialmente los resultados obtenidos en relación a la construcción y desarrollo del referido PGM.

Inicia con una parte Introductoria, donde se presenta de manera resumida la importancia y el propósito del PGM; el Primer capítulo refiere a los objetivos y alcance; el capítulo II presenta una descripción de los pasos metodológicos para la construcción del referido PGM; en el capítulo III se muestra de manera muy sucinta los resultados del diagnóstico así como de la línea base; en el capítulo IV se desarrolla el propio PGM; en el capítulo V, se presenta conclusiones y recomendaciones.

Cabe precisar, que la referida Microcuenca tiene conformada su Comité de Gestión el mismo que se encuentra debidamente inscrito en Registro Públicos, bajo la denominación de “Asociación de la microcuenca Yaminchad”, cuyos integrantes de manera organizada y bajo el principio de la concertación con todas las instituciones presentes en la región y en la Microcuenca, tendrán que implementar las acciones correspondientes a fin de hacer realidad las alternativas de solución a la problemática encontrada en esta Microcuenca; en beneficio del bienestar humano de la población asentada, no solamente al interior de la microcuenca sino también del ámbito de influencia.

## I. ANTECEDENTES

El manejo de los recursos naturales en Cajamarca se hace más intenso a partir de los ochentas con el entonces Programa Nacional de Manejo de Cuencas y Conservación de Suelos-PRONAMACCS, para luego a partir del año 1996 a la fecha, con el nombre de Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos-PRONAMACHCS, ahora AGROCURAL, dar mayor énfasis al manejo y conservación de los recursos naturales a través de sus tres líneas de acción: Conservación de Suelos, Desarrollo Forestal e Infraestructura Rural, que ya formaron parte de un Plan de Gestión de las Microcuencas.

Sin embargo, en la actualidad el Gobierno Regional de Cajamarca a través del RENAMA y en atribución a sus competencias, viene priorizando y promoviendo la gestión de las microcuencas, contando para ello desde el año 2012 con el Proyecto MIRAHC.

El presente Plan de Gestión, correspondiente a la Microcuenca del Río Yaminchad, se elaboró a partir del conocimiento sistémico de su territorio; siendo el objetivo principal contribuir al manejo adecuado y sostenible de los recursos naturales sobre todo del recurso hídrico y preferentemente poder satisfacer la demanda multisectorial de este recurso, en armonía con el desarrollo regional y local; promoviendo para ello, el aprovechamiento, la conservación y protección de la cantidad y calidad del agua que discurre por las laderas así como de las fuentes naturales.

En este contexto, los antecedentes legales tienen una importancia significativa, por lo que se hace un resumen de la legislación y normatividad vigente en la gestión de los recursos naturales, tanto a nivel regional como local.

Finalmente, los esfuerzos referidos exclusivamente a la elaboración de Planes de Gestión de Microcuencas en el departamento de Cajamarca, no hay; sin embargo podemos mencionar que existen estudios que entre sus componentes abordaron temas relacionados a los recursos naturales, entre ellos tenemos:

La Zonificación Ecológica Económica – ZEE del departamento Cajamarca, realizado por el Gobierno Regional Cajamarca de manera participativa (2012).

Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT de la provincia San Pablo, realizado por la Municipalidad provincial San Pablo.

Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT de la provincia San Miguel, realizado por la Municipalidad provincial San Miguel.

Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT de la provincia Contumazá, realizado por la Municipalidad provincial Contumazá.

Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT del distrito Jesús, realizado por la Municipalidad distrital Jesús.

Plan de Ordenamiento Territorial de la Microcuenca Muyoc - Cascasen, realizado por el Instituto Cuencas en forma conjunta con la Municipalidad provincial San Marcos.

# II. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN

## 2.1. OBJETIVOS

### 2.1.1. OBJETIVO GENERAL

**Gestionar eficientemente el uso y manejo integrado de los recursos hídricos en la Microcuenca Río Yaminchad, contribuyendo con el desarrollo sostenible de las actividades socioeconómicas de la población.**

### 2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contribuir con la gestión integrada de la calidad y cantidad del Recurso Hídrico, garantizando sus diversos usos en la Microcuenca.
- Fomentar la gestión y manejo sostenible de los Recursos Naturales.
- Fortalecer la capacidad organizativa e institucional de *la "Asociación de la Microcuenca Yaminchad"* para la gestión de la microcuenca.
- Promover actividades de mejoramiento de la cultura ambiental de la población en la Microcuenca.
- Promover el incremento de la producción y productividad de las actividades socioeconómicas

## 2.2. ALCANCES

El presente documento constituye un instrumento de gestión vinculante en la toma de decisiones de los principales actores de la Microcuenca: gobierno regional y gobiernos locales, la Asociación de la Microcuenca Yaminchad, organizaciones de usuarios de agua (OUA's), organismos Públicos y Privados; relacionados con la gestión de los recursos hídricos; a la vez propone ideas de proyectos y actividades a ser implementados en un mediano plazo, cuyos resultados permitirán el desarrollo sostenible de la Microcuenca.

# III. MARCO LEGAL

**Alcance Nacional:**

Ley N° 29338 "Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento''
Ley N° 28585, "Ley de creación del Programa de Riego Tecnificado y su Reglamento"
Ley Nº 27293, "Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)"
Ley N° 28611 "Ley General del Ambiente"
Ley N° 29763 "Ley Forestal y de Fauna Silvestre''
Ley N° 30372 "Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2016"
Ley N° 27867 "Ley Orgánica de Gobiernos Regionales"
Ley N° 27972 "Ley Orgánica de Municipalidades"

**Alcance Regional:**

**ORDENANZA REGIONAL Nº 012-2015-GR.CAJ-CR A**ctualización de la Agenda Ambiental Regional 2015- 2018.

**ORDENANZA REGIONAL Nº 05-2015-GR.CAJ-CR:** Aprueban el Nuevo Modelo de Desarrollo Sostenible, Políticas Públicas y Estrategias del Gobierno Regional Cajamarca, Período 2015 – 2018.

**ORDENANZA REGIONAL N° 013-2014-GR.CAJ-CR** Aprueban el Sistema Regional de Gestión Ambiental - SRGA de Cajamarca.

**ORDENANZA REGIONAL Nº 021-2013-GR.CAJ-CR** Aprueban la Estrategia Regional frente al Cambio Climático de Cajamarca – ERCC

**ORDENANZA REGIONAL Nº 06-2013-GR.CAJ-CR** Aprueban implementación del "Plan Regional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2014"

**ORDENANZA REGIONAL Nº 03-2013-GR.CAJ-CR** Crean el "Sistema de Información Ambiental Regional" - SIAR Cajamarca.

**ORDENANZA REGIONAL Nº 036-2011-GR.CAJ-CR** Declaran de interés público regional la conservación, protección e intangibilidad de las cabeceras de cuenca en toda la jurisdicción de la Región Cajamarca.

**ORDENANZA REGIONAL Nº 031-2011-GRCAJ-CR** Declaran de Interés Público Regional la conservación y protección de diversos ríos y sus afluentes.

**ORDENANZA REGIONAL Nº 015-2011-GRCAJ-CR** Declaran de interés púbico regional de conservación y protección de cabeceras de cuenca de ríos, a fin de garantizar la provisión de agua de diversas ciudades y la conservación de la diversidad biológica

**ORDENANZA REGIONAL Nº 006-2011-GRCAJ-CR** Declaran de interés púbico regional la conservación y protección de las cabeceras de cuenca de diversos ríos.

**ORDENANZA REGIONAL Nº 018-2010-GRCAJ-CR** Aprueban Zonificación Ecológica y Económica a nivel macro del Departamento de Cajamarca como instrumento base para el ordenamiento y la planificación territorial.

**ORDENANZA REGIONAL Nº 017-2010-GRCAJ-CR** Modifican la Ordenanza N° 016-2005-GR.CAJ-CR mediante la cual se creó el Grupo Técnico Regional de Gestión del Agua en el departamento de Cajamarca.

**ORDENANZA REGIONAL Nº 016-2010-GRCAJ-CR** Aprueban Plan de Desarrollo Regional Concertado: Cajamarca 2021.

# IV. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN

## 4.1. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

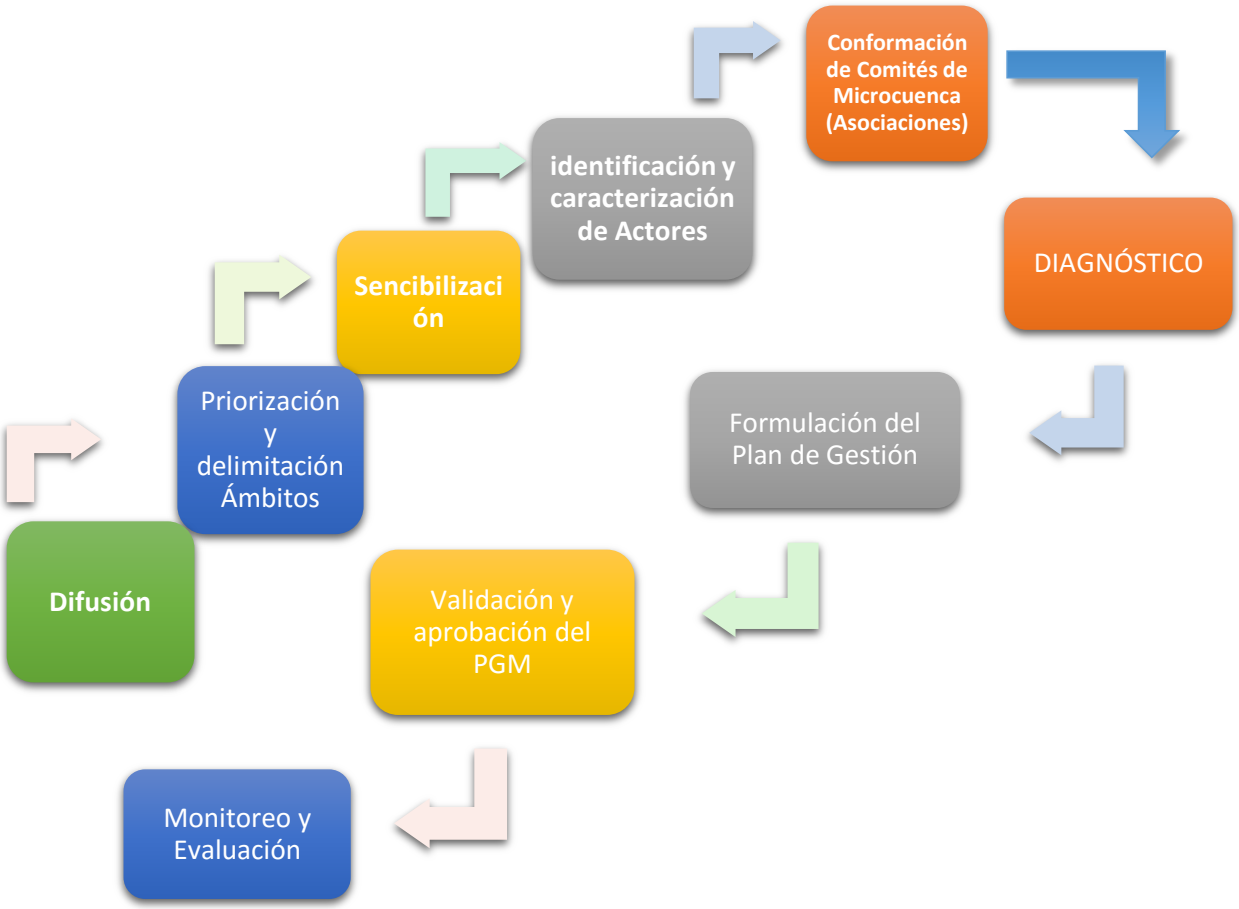
El diagnóstico consiste en el reconociemiento del estado actual de los recursos naturales con énfasis en el agua en el ámbito de la microcuenca, para tal efecto se cumplió con la siguiente secuencia metodológica:

a) Identificación y delimitación del ámbito de la Microcuenca.
b) Reconocimiento cartográfico y de campo de la Microcuenca.
c) Preparación de material y equipos: Fichas, matrices, GPS, binoculares, planos, mapas y carta nacional, Ficha Socioeconómica, ficha de Recursos Naturales, ficha agropecuaria, Ficha de inventario de manantiales, cuerpos de agua, bofedales, centros salud.
d) Determinación de variables: económicas, físicas, ambientales, culturales y sociales que permitan determinar estado situacional de los recursos naturales en la Microcuenca.
e) Identificación y selección de los actores claves de la microcuenca que participarán en los eventos (Talleres, Consultas, Entrevistas, etc.).
f) Determinación del lugar, fecha y hora para la realización de las visitas de campo, Talleres Participativos, Entrevistas, etc.
g) Convocatoria a los talleres participativos.
h) Ejecución de los Talleres participativos.
i) Recopilación de información primaria a través de Fichas, entrevistas y observación directa en campo.
j) Recopilación de información secundaria (visita a instituciones, datos estadísticos, información hidrometeorológica, cartografía digital, censos, entre otros).
k) Análisis y sistematización de la información recopilada.
l) Generación de información cartográfica mediante los Sistemas de Información Geográfica.
m) Modelamiento hidrológico para determinar la disponibilidad del recurso hídrico en la microcuenca.
n) Cálculo de la demanda total y balance hídrico.
o) Determinación de la Estructura Lógica y elaboración del documento diagnóstico de la microcuenca.

## 4.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En los talleres participativos se identificaron, consensuaron y priorizaron las alternativas de solución a su problemática en los ejes de Recursos naturales, Actividades socioeconómicas, Recursos Hídricos y Organización e Institucionalidad.

### 4.3. FORMULACIÓN DEL PLAN




### 4.4. VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN

Durante el III Taller Participativo, el equipo técnico consultor, presentó la propuesta técnica del documento Plan de Gestión de la Microcuenca (PGM), donde los actores de la Microcuenca debatieron, consensuaron, validaron y aprobaron el PGM mediante acta.

## V. DIAGNÓSTICO

### 5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MICROCUENCA

#### 5.1.1. DELIMITACIÓN Y LOCALIZACIÓN

##### 5.1.1.1. Delimitación

Para delimitar la microcuenca, se ha tomado como base las poligonales que proporcionó la Sub Gerencia de Gestión del Medio Ambiente de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional de Cajamarca; estas poligonales se han precisado mediante análisis visual a partir de la topografía (curvas de nivel cada 10 metros) que fueron extraídas del DEM del sensor remoto ASTER.

Los parámetros espaciales que tiene la cartografía de la microcuenca es la siguiente:

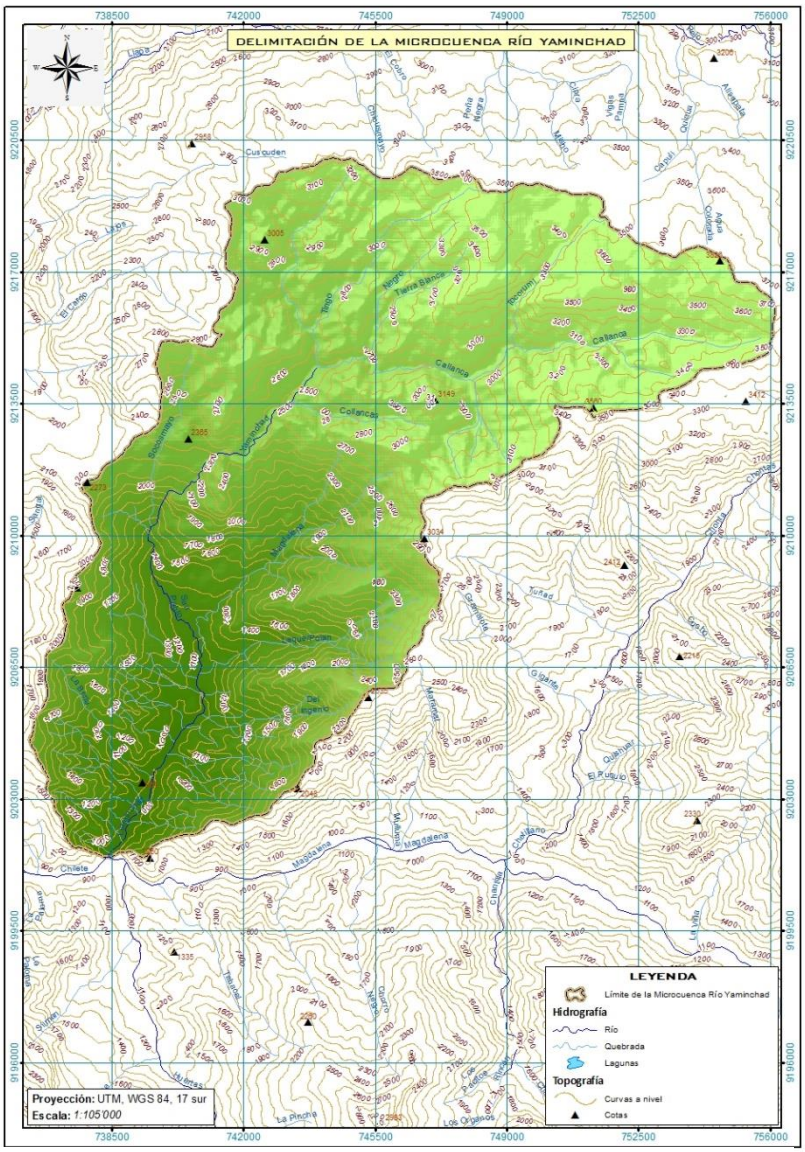
| | |
|---|---|
| Sistema de coordenadas: | UTM |
| Datum: | WGS 84 |
| Zona o Huso horario: | 17 Sur |
| ITRF: | 2000 |
| Modelo de datos: | Vectorial |
| Geometría: | Polígono |

A continuación se detallan las principales acciones desarrolladas para delimitar la microcuenca:

✓ **Descarga de los MED de ASTER y control de calidad**

La descarga de los Modelos de Elevación Digital (MED) generados a partir del par estéreo de ASTER, se ha realizado a través de la página web del Sensor Remoto Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer – ASTER (http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/index.html); las escenas descargadas fueron: S07 W79, S07 W80, S08 W79 y S08 W80.

**Figura V-1: Mapa de delimitación**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Seguidamente se reproyectó de coordenadas geográficas y Datum WGS84, a UTM y se realizó el control de calidad para verificar que no hayan picos ni sumideros.

Finalmente se hizo un mosaico con las 4 escenas, con la finalidad de tener un solo archivo para hacer un mejor análisis espacial.

✓ **Extracción de la topografía y delimitación de la microcuenca**

Haciendo uso de funciones de análisis espacial, se extrajo la topografía (curvas de nivel) con una

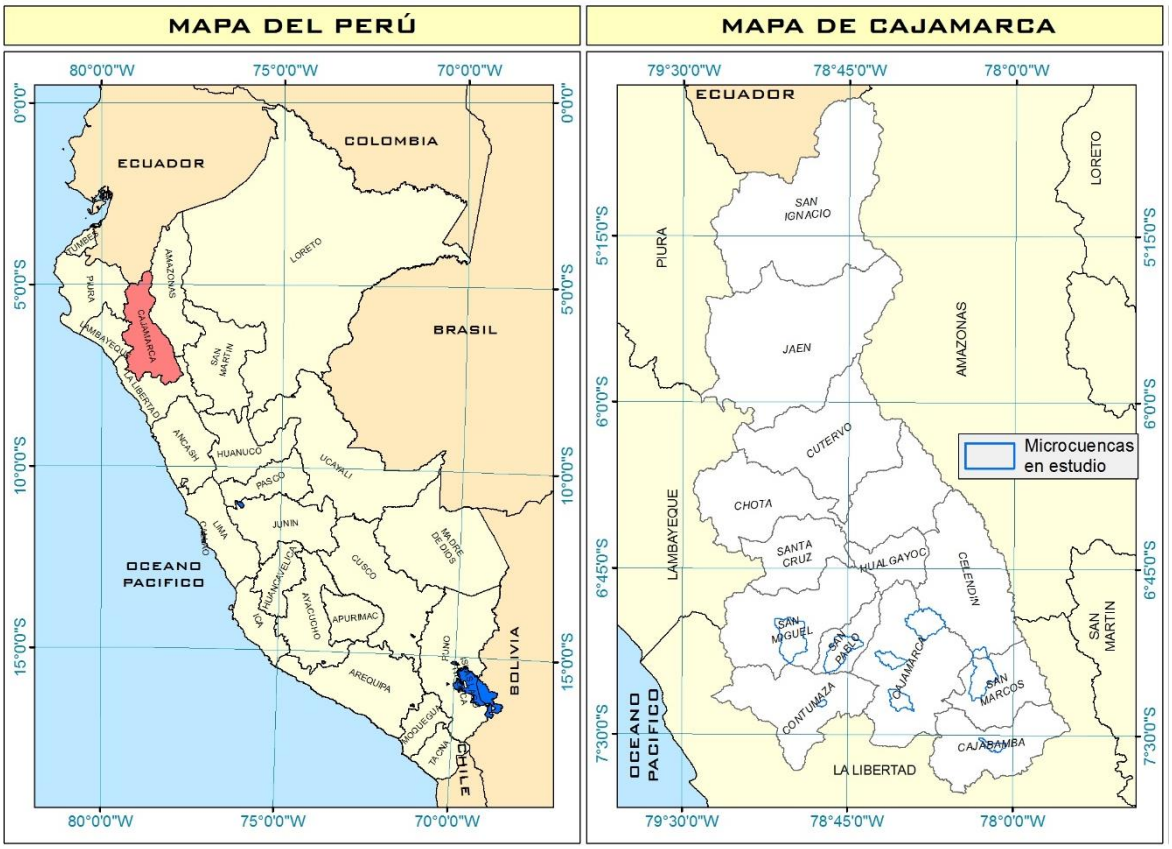
equidistancia de 10 metros y se procedió a delimitar la microcuenca en el software ArcGIS 10.3, a continuación se muestra el mapa de la delimitación de la microcuenca:

#### 5.1.1.2. Localización

La Microcuenca Río Yaminchad forma parte de la Cuenca del Jequetepeque, entre los ríos más importantes están Yaminchad, Magdalena y San Pablo, políticamente se localiza en los distritos San Bernardino y San Pablo, los cuales pertenecen a la jurisdicción de la provincia de San Pablo, departamento de Cajamarca. Geográficamente se localiza entre las coordenadas UTM que va desde 756118 a 736324 Este y de 9220033 a 9201446 Norte.

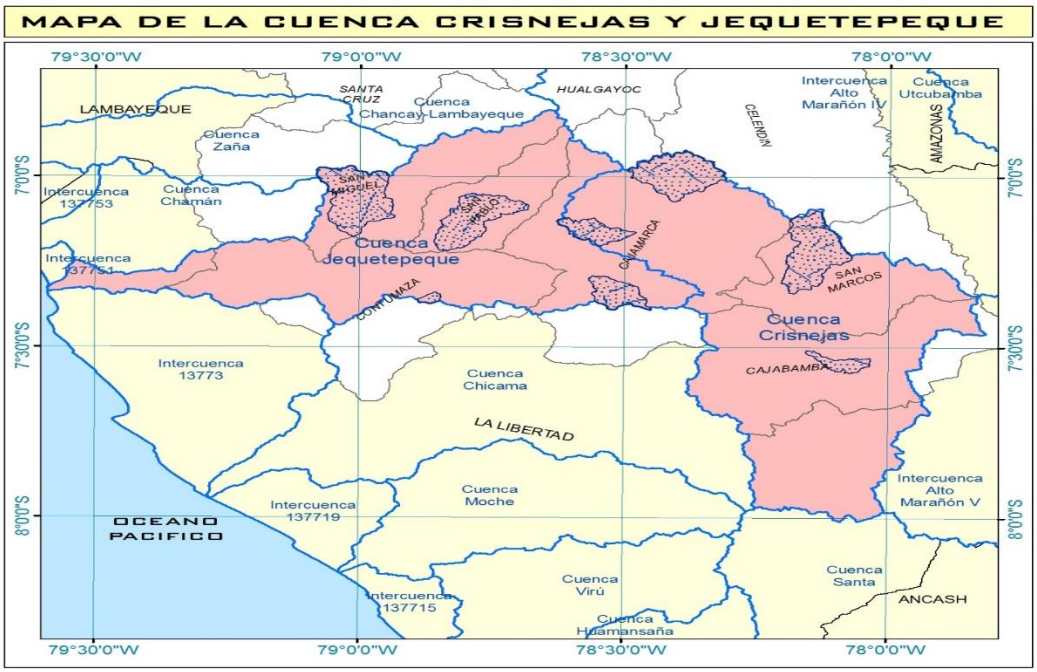
La Microcuenca Río Yaminchad presenta una extensión de 179.8500 Km$^2$ y un perímetro de 68.9175 Km, el rango altitudinal va desde los 3811 msnm en las parte más altas, que conforman las cabeceras de la microcuenca, hasta los 841 msnm que es la parte donde el río Yaminchad se une con el río Magdalena y forman el río Chilete, aproximadamente en la coordenada 738430 Este y 9201468 Norte.

**Figura V-2: Mapa de Perú y el departamento de Cajamarca**



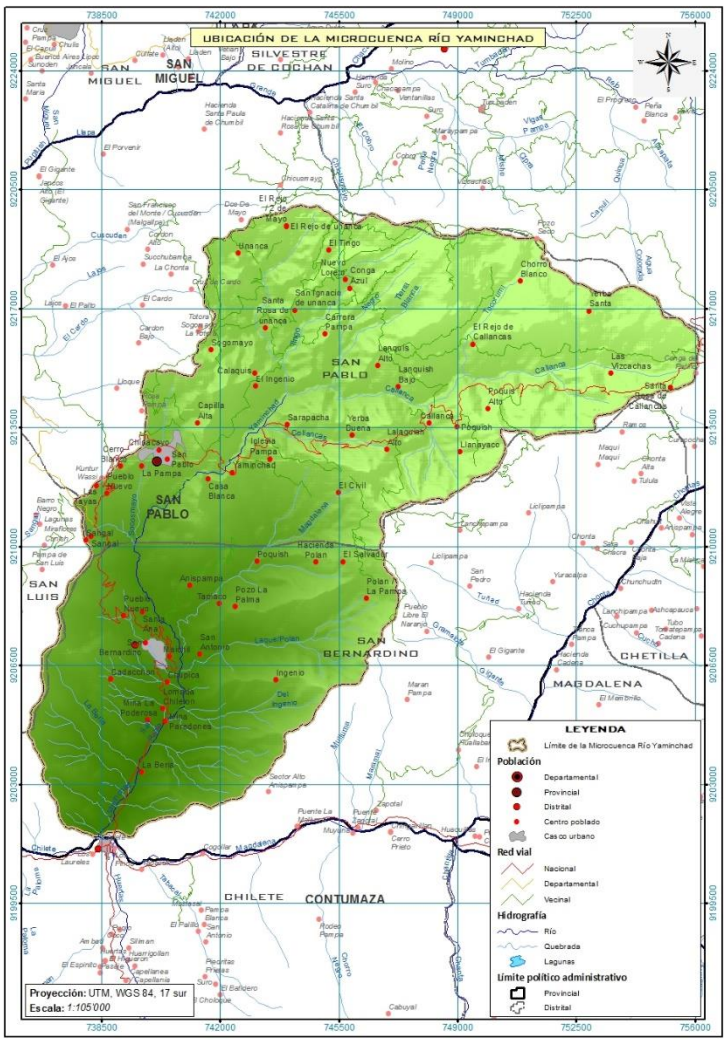

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Figura V-3: Mapa de ubicación de la Cuenca Jequepeteque y Crisnejas**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Figura V-4: Mapa de ubicación**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.1.2. ACCESIBILIDAD

A la Microcuenca Río Yaminchad se accede mediante una red vial categoría nacional, con relación a la capital departamental (Cajamarca) se desplaza hasta la ciudad de Chilete, a esta altura está localizada la microcuenca.

### 5.1.3. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS

La importancia que determinar los principales parámetros morfométricos, se debe a que permite conocer algunas de las características de la microcuenca, los cuales van hacer utilizados en el cálculo de otros indicadores y que en conjunto van ayudar a tomar mejores decisiones cuando se la gestione.

A continuación se muestran los parámetros morfométricos que hemos determinado para la microcuenca:

***a) Perímetro (P)***

P = 68.9175 Km

***b) Longitud del cauce principal (L)***

L = 31.3025 Km

***c) Longitud axial (La)***

La = 22.9701 Km

***d) Densidad de drenaje (Dd)***

$$Dd = \frac{Longitud\ total\ del\ cauce}{Área\ de\ la\ cuenca} \qquad Dd = \frac{168.650556}{179.8500} \qquad Dd = 0.9377$$

***e) Ancho medio (Am)***

$$Am = \frac{Área\ de\ la\ cuenca}{Longitud\ axial} \qquad Am = \frac{179.8500}{22.9701} \qquad Am = 7.8298\ Km$$

***f) Área de la cuenca (A)***

L = 179.8500 $Km^2$

***g) Diferencia de elevación de la cuenca (EC)***

EC = 3811 – 841 EC = 2970 m

***h) Orden de canales***

Orden N° 04

### *i) Forma de la cuenca*

- Coeficiente de compacidad o Índice de Gravelious (Kc)

$Kc = 0.28(\frac{P}{\sqrt{A}})$ $Kc = 0.28(\frac{68.9175}{\sqrt{179.8500}})$ Kc = 1.4389

### *j) Diferencia de elevación del cauce*

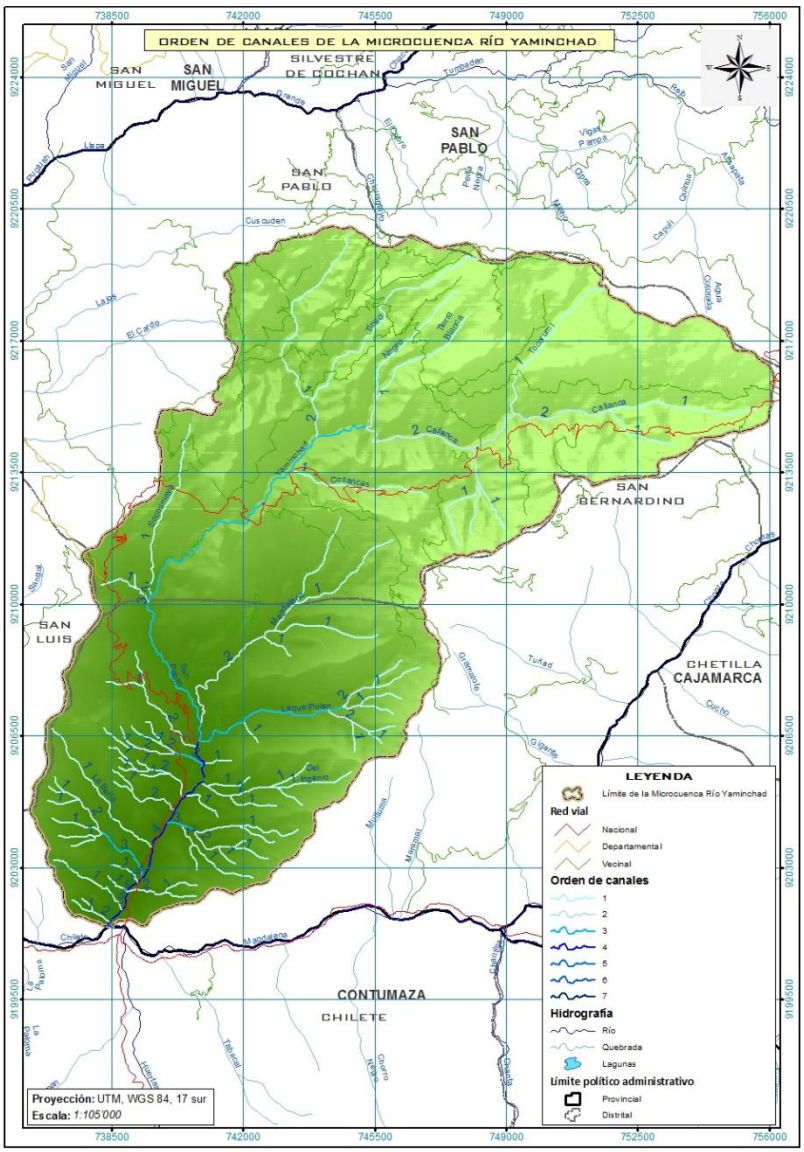
3456 – 841 EC = 2615 m

### *k) Coeficiente de relieve*

$$\frac{Diferencia\ de\ elevación\ de\ la\ cuenca}{Longitud\ axial} = \frac{2970}{22.9701*1000} = 0.1293$$

A continuación se muestra una figura ilustrando el parámetro morfométrico Orden de canales para la microcuenca:

**Figura V-5: Mapa de orden de canales**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.1.4. CURVA HIPSOMÉTRICA Y ALTURA MEDIA

La Curva hipsométrica, es la cueva que puesta en coordenadas rectangulares, representa la relación entre la altitud, y la superficie de la microcuenca que queda sobre esa altitud (Altitud Media). Para construir la curva hipsométrica, se utiliza las Curvas de nivel.

Las curvas hipsométricas fueron construidas a partir de las siguientes curvas de nivel: 0, 200, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200, 2400, 2600, 2800, 3000, 3200, 3400, 3600, 3800, 4000, 4200, 4400, 4600, 4800 y 5000 msnm, el proceso se hizo utilizando el software ArcGIS 10.3, luego se calculó el área y porcentaje parcial, entre cada una de las curvas hipsométricas de la microcuenca, la siguiente figura y cuadro nos muestran los resultados que se lograron:

**Cuadro V-1: Rangos de las curvas hipsométricas**

| Rango (msnm) | Área (ha) | Porcentaje | Altura med. (hi) | ∑*hi*Si* |
|---|---|---|---|---|
| 841 - 1000 | 373.2199 | 2.0752 | 920.50 | 3435.4889 |
| 1000 - 1200 | 1062.5694 | 5.9081 | 1100.00 | 11688.2638 |
| 1200 - 1400 | 1225.4987 | 6.8140 | 1300.00 | 15931.4833 |
| 1400 - 1600 | 1105.5313 | 6.1470 | 1500.00 | 16582.9692 |
| 1600 - 1800 | 1184.9223 | 6.5884 | 1700.00 | 20143.6795 |
| 1800 - 2000 | 1100.4895 | 6.1189 | 1900.00 | 20909.3014 |
| 2000 - 2200 | 891.8096 | 4.9586 | 2100.00 | 18728.0021 |
| 2200 - 2400 | 932.7298 | 5.1862 | 2300.00 | 21452.7845 |
| 2400 - 2600 | 993.1808 | 5.5223 | 2500.00 | 24829.5200 |
| 2600 - 2800 | 1747.7573 | 9.7179 | 2700.00 | 47189.4482 |
| 2800 - 3000 | 2263.6292 | 12.5862 | 2900.00 | 65645.2480 |
| 3000 - 3200 | 1584.4057 | 8.8096 | 3100.00 | 49116.5764 |
| 3200 - 3400 | 1485.3023 | 8.2586 | 3300.00 | 49014.9758 |
| 3400 - 3600 | 1741.9117 | 9.6854 | 3500.00 | 60966.9098 |
| 3600 - 3811 | 292.0444 | 1.6238 | 3705.50 | 10821.7043 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

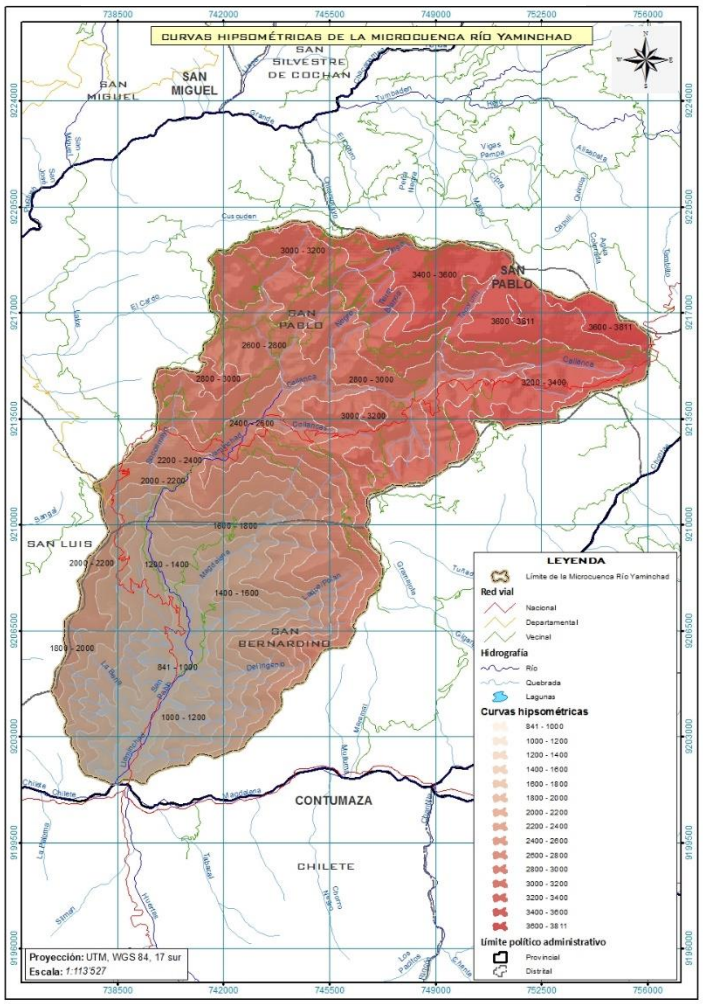
Estos parámetros fueron calculados en ArcGIS 10.3, los cuales se exportaron a un formato compatible con la hoja de cálculo Microsoft Excel, con la finalidad de completar algunos parámetros más y así poder graficar la Curva hipsométrica del área acumulada por encima y por debajo de la altitud media, los cálculos realizados se ilustran en el siguiente cuadro:

**Cuadro V-2: Datos para elaborar las curvas hipsométricas**

| Cota (msnm) | Cota máx. (msnm) | Áreas parciales (Si) (Km2) | % | Área Acum. Debajo (Km2) | % | Área Acum. Encima (Km2) | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 800 - 841 | 841 | 0.0000 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 179.8500 | 100.00 |
| 841 - 1000 | 1000 | 3.7322 | 2.08 | 3.7322 | 2.08 | 176.1178 | 97.92 |
| 1000 - 1200 | 1200 | 10.6257 | 5.91 | 14.3579 | 7.98 | 165.4921 | 92.02 |
| 1200 - 1400 | 1400 | 12.2550 | 6.81 | 26.6129 | 14.80 | 153.2371 | 85.20 |
| 1400 - 1600 | 1600 | 11.0553 | 6.15 | 37.6682 | 20.94 | 142.1818 | 79.06 |
| 1600 - 1800 | 1800 | 11.8492 | 6.59 | 49.5174 | 27.53 | 130.3326 | 72.47 |
| 1800 - 2000 | 2000 | 11.0049 | 6.12 | 60.5223 | 33.65 | 119.3277 | 66.35 |
| 2000 - 2200 | 2200 | 8.9181 | 4.96 | 69.4404 | 38.61 | 110.4096 | 61.39 |
| 2200 - 2400 | 2400 | 9.3273 | 5.19 | 78.7677 | 43.80 | 101.0823 | 56.20 |
| 2400 - 2600 | 2600 | 9.9318 | 5.52 | 88.6995 | 49.32 | 91.1505 | 50.68 |
| 2600 - 2800 | 2800 | 17.4776 | 9.72 | 106.1771 | 59.04 | 73.6729 | 40.96 |
| 2800 - 3000 | 3000 | 22.6363 | 12.59 | 128.8134 | 71.62 | 51.0366 | 28.38 |
| 3000 - 3200 | 3200 | 15.8441 | 8.81 | 144.6574 | 80.43 | 35.1926 | 19.57 |
| 3200 - 3400 | 3400 | 14.8530 | 8.26 | 159.5105 | 88.69 | 20.3396 | 11.31 |
| 3400 - 3600 | 3600 | 17.4191 | 9.69 | 176.9296 | 98.38 | 2.9204 | 1.62 |
| 3600 - 3811 | 3811 | 2.9204 | 1.62 | 179.8500 | 100.00 | 0.0000 | 0.00 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

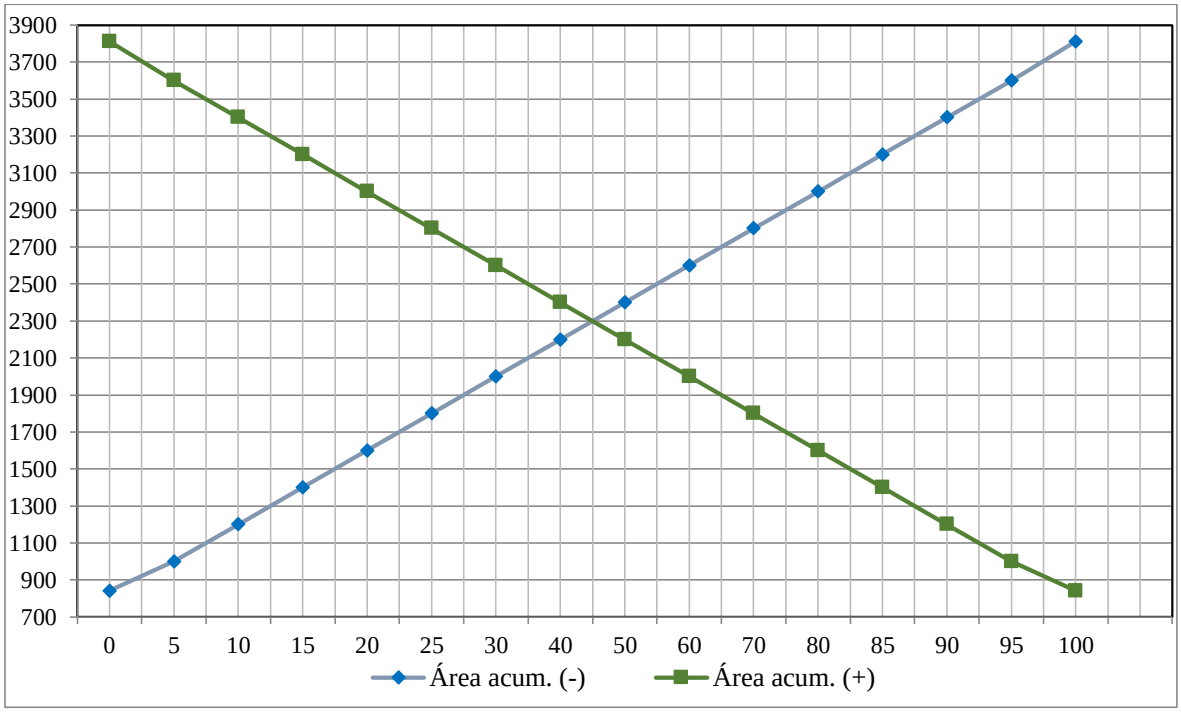
**Figura V-6: Curvas Hipsométricas**




Utilizando los datos del cuadro V-2, se generó las curvas hipsométricas, las cuales se muestran en el siguiente gráfico:

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Gráfico V-1: Diagrama de las Curvas hipsométricas**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

A continuación se procedió a observar y tratar de identificar el valor de la altitud media, la cual viene hacer el punto de intersección de la curva hipsométrica acumulada por debajo y por encima de la "Altitud Media", sin embargo, no fue posible precisar su valor, ante esta situación se aplicó la fórmula de la Altitud Media Ponderada (H) para calcularla.

$$H = \frac{\sum hi * Si}{A} \quad = \quad H = \frac{920.50*3.7322+\cdots+3705.50*2.9204}{179.8500} \quad = \quad \mathbf{2426.7796}$$

Como se puede apreciar el resultado del cálculo, el valor de la "Altitud Media" para la microcuenca es de: 2426.7796 msmn.

### 5.1.5. ELABORACIÓN DEL RECTÁNGULO EQUIVALENTE

El Rectángulo equivalente, es una transformación geométrica, que permite representar a la microcuenca, de su forma heterogénea, con la forma de un rectángulo, que tiene la misma área y perímetro (y por lo tanto el mismo Indicé de compacidad o Coeficiente de Gravelious), igual distribución de alturas (y por lo tanto igual curva hipsométrica), e igual distribución de terreno, en cuanto a sus distribución de coberturas. En este rectángulo, las curvas de nivel se convierten en rectas paralelas al lado menor, siendo los lados, la primera y última curva de nivel.

Para elaborar el rectángulo equivalente se ha utilizado la siguiente información:

Área = 179.8500 $Km^2$
Perímetro = 68.9175 Km

Factor de forma - Índice de Gravelious $(Kc) = 0.28(\frac{P}{\sqrt{A}}) \quad = \quad 0.28\ (\frac{68.9175}{\sqrt{179.8500}}) \quad = \quad 1.4389$

En seguida se procedió a calcular el lado mayor (L) y el lado menor (l).

***Cálculo de lado mayor (L):***

$$L = \frac{K(\sqrt{A})}{1.12}\left[1+\sqrt{1-(\frac{1.12}{K})^2}\right] = \frac{1.4389(\sqrt{179.8500})}{1.12}\left[1+\sqrt{1-(\frac{1.12}{1.4389})^2}\right] = 28.0461 \text{ km}$$

***Cálculo de lado menor (l):***

$$l = \frac{K(\sqrt{A})}{1.12}\left[1-\sqrt{1-(\frac{1.12}{K})^2}\right] = \frac{1.4389(\sqrt{179.8500})}{1.12}\left[1-\sqrt{1-(\frac{1.12}{1.4389})^2}\right] = 6.4127 \text{ Km}$$

Ahora que se conocen los valores de la base (lado menor - l) y la altura (lado mayor - L), se procedió a determinar los cocientes de la altura (L = $Li_1$, $Li_2$,…, $Li_n$), estos cocientes conforman cada uno de los rectángulos equivalentes paralelos; para este análisis se ha utilizado la siguiente ecuación:

$$Li = \frac{A}{l}$$

Los valores obtenidos para cada uno de los rectángulos equivalentes paralelos que conforman la microcuenca, se muestran en el siguiente cuadro:

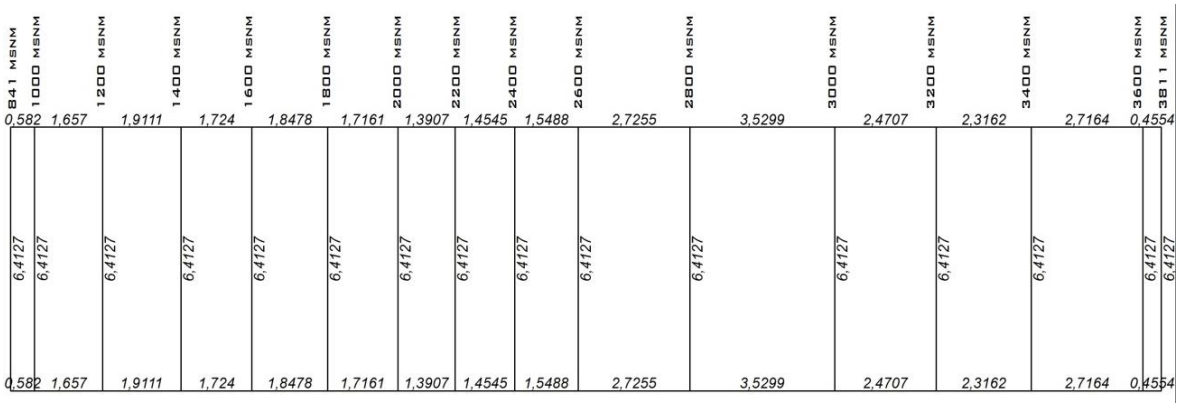
**Cuadro V-3: Valores de Li**

| Rango (msnm) | Área (Km2) | *Li (Km)* |
|---|---|---|
| 841 - 1000 | 3.7322 | 0.5820 |
| 1000 - 1200 | 10.6257 | 1.6570 |
| 1200 - 1400 | 12.2550 | 1.9111 |
| 1400 - 1600 | 11.0553 | 1.7240 |
| 1600 - 1800 | 11.8492 | 1.8478 |
| 1800 - 2000 | 11.0049 | 1.7161 |
| 2000 - 2200 | 8.9181 | 1.3907 |
| 2200 - 2400 | 9.3273 | 1.4545 |
| 2400 - 2600 | 9.9318 | 1.5488 |
| 2600 - 2800 | 17.4776 | 2.7255 |
| 2800 - 3000 | 22.6363 | 3.5299 |
| 3000 - 3200 | 15.8441 | 2.4707 |
| 3200 - 3400 | 14.8530 | 2.3162 |
| 3400 - 3600 | 17.4191 | 2.7164 |
| 3600 - 3811 | 2.9204 | 0.4554 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Finalmente se construyó el rectángulo equivalente para la microcuenca, el cual se muestra en el siguiente gráfico:

**Gráfico V-2: Rectángulo Equivalente**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.1.6. PERFIL LONGITUDINAL DE CAUCE PRINCIPAL

Si se plotea la proyección horizontal de la longitud del cauce principal versus su altitud, se obtiene el perfil longitudinal del curso del agua. La importancia de determinar el perfil longitudinal del curso principal, radica en que nos proporciona una idea de las pendientes que tiene el cauce, en diferentes tramos de su recorrido, y que es un factor de importancia para ciertos trabajos, como control de las aguas, puntos de captación y ubicación de posibles centrales hidroeléctricas.

Para hacer este análisis se calculó la longitud de cada tramo del cauce principal, que se intersecta con cada curva de nivel (cada 200 m), los resultados que se han obtenido se muestran en el siguiente cuadro:

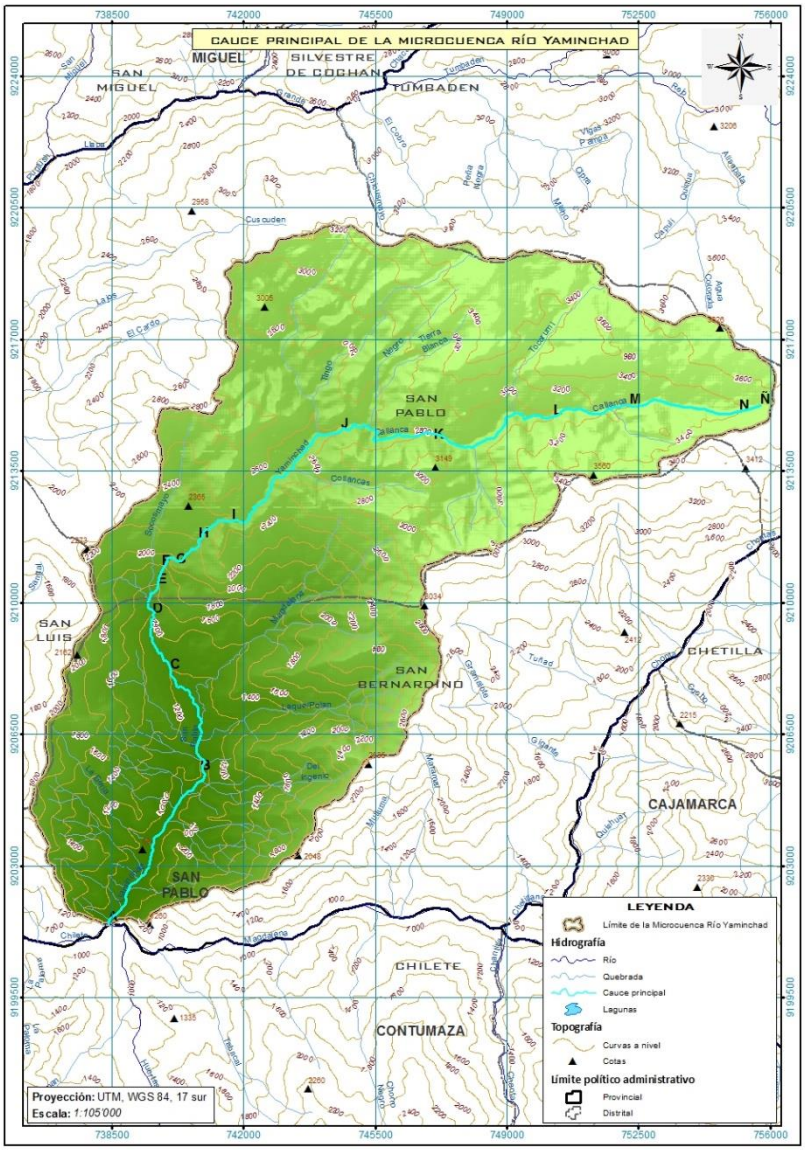
**Cuadro V-.4: Tramos del cauce principal**

| Tramo | Dist. de A (Km) | Cota (msnm) | Dist. Acum. (m) |
|---|---|---|---|
| A - B | 5.5022 | 1000 | 5502.2371 |
| B - C | 2.8644 | 1200 | 8366.6535 |
| C - D | 1.7434 | 1400 | 10110.0552 |
| D - E | 1.0033 | 1600 | 11113.3397 |
| E - F | 0.5260 | 1800 | 11639.3215 |
| F - G | 0.4473 | 2000 | 12086.6078 |
| G - H | 1.0153 | 2200 | 13101.8672 |
| H - I | 1.1795 | 2400 | 14281.3569 |
| I - J | 4.4140 | 2600 | 18695.3461 |
| J - K | 2.9909 | 2800 | 21686.2712 |
| K - L | 2.7174 | 3000 | 24403.7175 |
| L - M | 2.1788 | 3200 | 26582.5605 |
| M - N | 3.0111 | 3400 | 29593.6336 |
| N - Ñ | 1.7088 | 3456 | 31302.4497 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

La siguiente figura muestra los tramos determinados para el cauce principal:

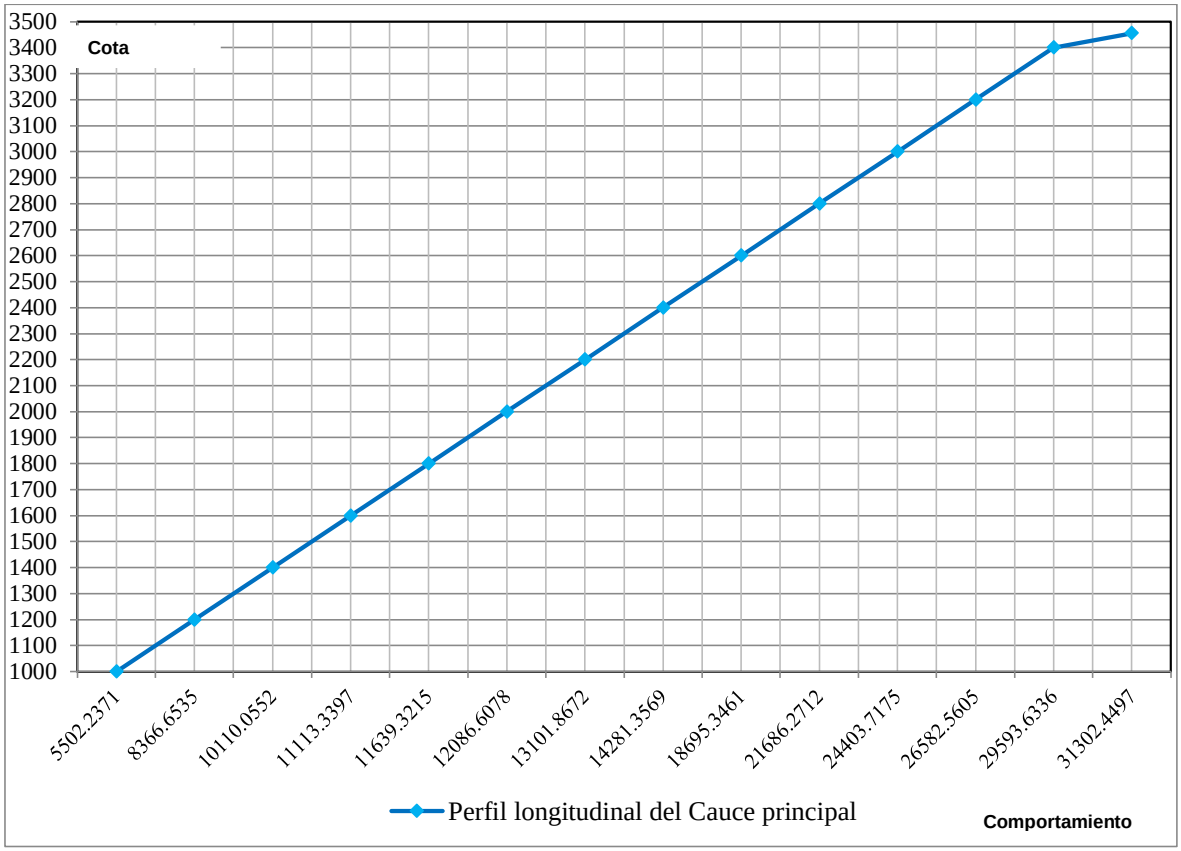
**Figura V-7: Tramos del cauce principal**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Finalmente se graficó el perfil longitudinal del cauce principal, para lo cual se utilizaron los datos del cuadro V-4, el siguiente gráfico nos permite observar el perfil longitudinal del cauce principal.

**Gráfico V-3: Perfil longitudinal del cauce principal**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

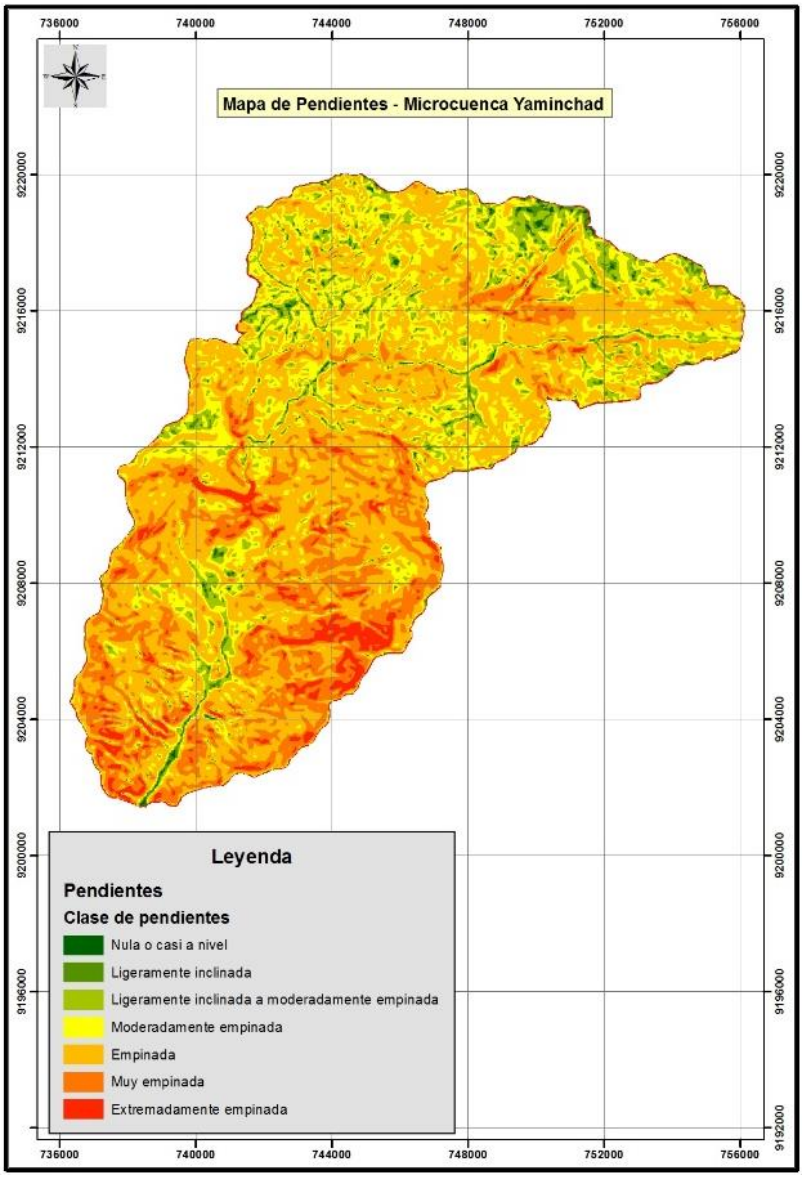
## 5.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA

En la presente sección se realiza una descripción concreta de las características topográficas (pendientes), fisiográficas, climatológicas, ecológicas, geológicas, capacidad de uso mayor de la tierra, cobertura y uso actual de la tierra así como de Flora y Fauna de la microcuenca del Río Yaminchad. El objetivo es ofrecer una visión global de la situación biofísica de esta Microcuenca, puesto que de esta manera será posible establecer la vocación, las posibilidades y las limitaciones de sus recursos naturales con el ambiente y las condiciones socioeconómicas de la población que la habita.

### 5.2.1. PENDIENTES Y FISIOGRAFÍA

Es una variable física que se relaciona con el aspecto topográfico del territorio. La Figura V-8, permite obtener una visión de las características topográficas de la microcuenca y determinar las clases de pendientes que contiene, así como su distribución espacial, en este contexto, el territorio de la microcuenca del Río Yaminchad, se caracteriza por estar dominada por una pendiente empinada el cual cubre una superficie de 8,494.42 has, que equivale al 47.23% del área de la referida microcuenca; 109.75 has, que equivale al 0.61% del área, presenta superficie plana (Ver Cuadro N° V-5).

**Figura V-8: Mapa de pendientes – Microcuenca RíoYaminchad**




*Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Cuadro V-5: Superficie de los rangos de pendiente**

| Rango (%) | Clase de pendiente | Superficie | |
|---|---|---|---|
| | | Ha | % |
| 0 - 4 | Nula o casi a nivel | 109.75 | 0.61 |
| 4 - 8 | Ligeramente inclinada | 356.17 | 1.98 |
| 8 - 15 | Ligeramente inclinada a moderadamente empinada | 1541.13 | 8.57 |
| 15 - 25 | Moderadamente empinada | 3655.63 | 20.33 |
| 25 - 50 | Empinada | 8494.42 | 47.23 |
| 50 - 75 | Muy empinada | 3164.10 | 17.59 |
| > 75 | Extremadamente empinada | 663.80 | 3.69 |
| **Superficie total** | | 17985.00 | 100.00 |

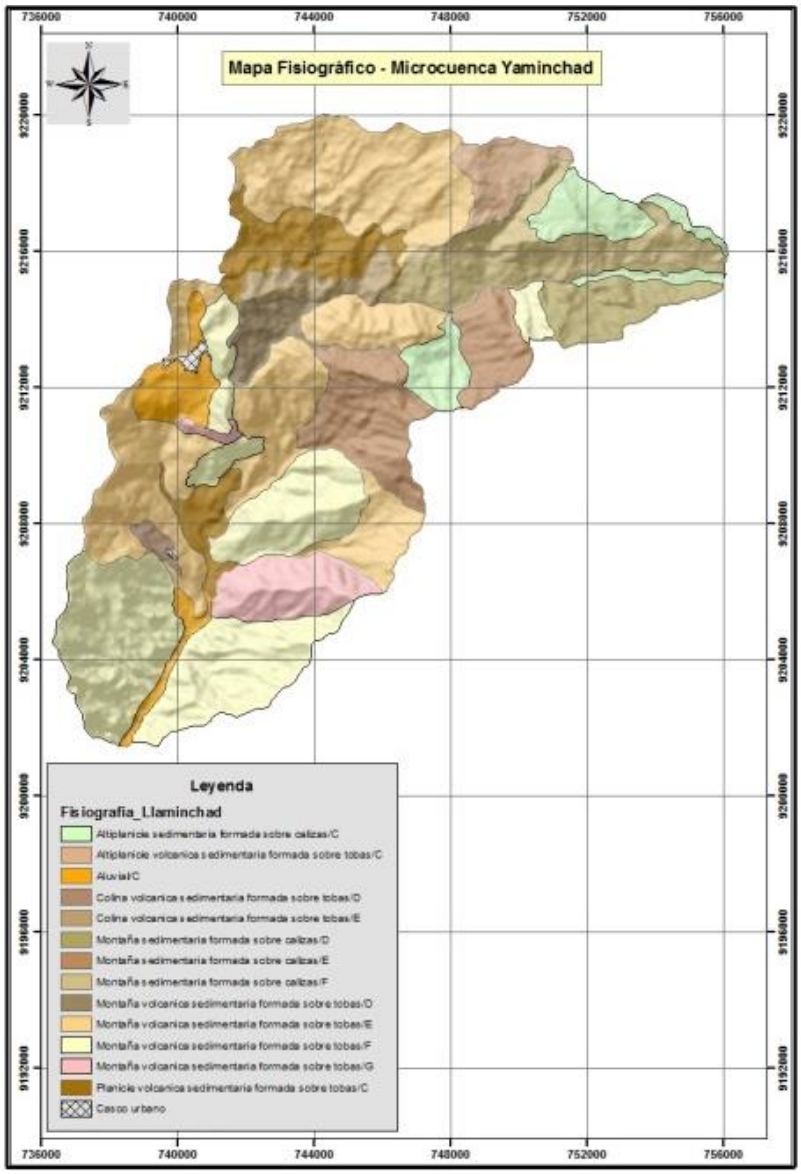
*Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.2.1.1. Fisiografía

La Figura V-9, permite obtener una visión respecto a las características del relieve de la microcuenca del Río Yaminchad y determinar las unidades fisiográficas, así como su distribución espacial en el ámbito de la misma. El ámbito de la microcuenca en estudio, presenta un relieve muy accidentado, en el cual se han identificado cuatro grandes paisajes: Altiplanicie, Colinoso, Montañoso y Planicie; cada uno de ellos contienen paisajes fisiográficos formados sobre formaciones geológicas de diferente litología. Según el Cuadro V-6, la superficie de la microcuenca del Río Yaminchad, se encuentra dominado por un paisaje de montaña el cual cubre una extensión de 15,046.33 has equivalente al 83.66% del área; está distribuida casi de manera continua en el ámbito de la microcuenca

Los colinosos, ocupan laderas bajas y están representados por dos unidades, una de ellas, se localizan entre los caseríos Santa Ana y San Bernardino y la otra entre los poblados de Iglesiapampa, Yaminchad; ocupan 445.43 has equivalente al 2.48% del área.

**Figura V-10: Mapa fisiográfico – Microcuenca Rio Yaminchad**




*Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Las altiplanicies se ubican al norte de la microcuenca, entre los caseríos Pozo seco, Chorro blanco, Yerba Santa, Las Vizcachas, en altitudes sobre los 3,200 msnm y cubren una extensión de 1,154.57 has que equivale al 6.42% del área.

Las planicies constituidos por depósitos aluviales y fluvioglaciales se localizan en las partes bajas de la microcuenca en márgenes del Llaminchan, San Pablo, entre los caseríos La Pampa, Maichil, Anispampa, Chupaca, entre otros; ocupan una extensión de 1,292.60 has equivalente al 7.19% del área total de la microcuenca en estudio.

**Cuadro V-6: Superficie de los grandes paisajes**

| Gran paisaje | Símbolo | Superficie | |
|---|---|---|---|
| | | Has | % |
| Altiplanicie | Alt | 1154.55 | 6.42 |
| Colinoso | Col | 445.43 | 2.48 |
| Montañoso | Mon | 15046.33 | 83.66 |
| Planicie | Pl | 1292.60 | 7.19 |
| **Otras unidades** | | 0 | 0.00 |
| Casco urbano | | 46.09 | 0.26 |
| **Superficie total** | | 17985.00 | 100.00 |

*Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.2.2. CLIMATOLOGÍA

Entre las variables que se han desarrollado como parte de la climatología, tenemos los siguientes:

#### 5.2.2.1. Clima

Las características climáticas del Perú son peculiares por su extensión y relieve topográfico, la descripción climática general se logra con precisión mediante la expresión gráfica, que constituyen los mapas expresados en Departamentos y en todo el territorio nacional.

La información climática de esta clasificación está sustentada en información meteorológica de aproximadamente veinte años (1965 - 1984), con la cual se procedió a formular los "Índices Climáticos" y el trazado de las zonas de acuerdo a la clasificación de climas de Werren Thornthwaite.

Los parámetros meteorológicos considerados son: precipitación, humedad y temperatura del aire, por ser los más caracterizados para la descripción de un clima.

Se han considerado los factores que condicionan de manera importante, el clima en el Perú, estos son:

- ✓ Altitud
- ✓ Latitud
- ✓ Cordillera de los Andes
- ✓ Corriente fría marítima peruana
- ✓ Anticiclón del pacifico sur
- ✓ Continentalidad

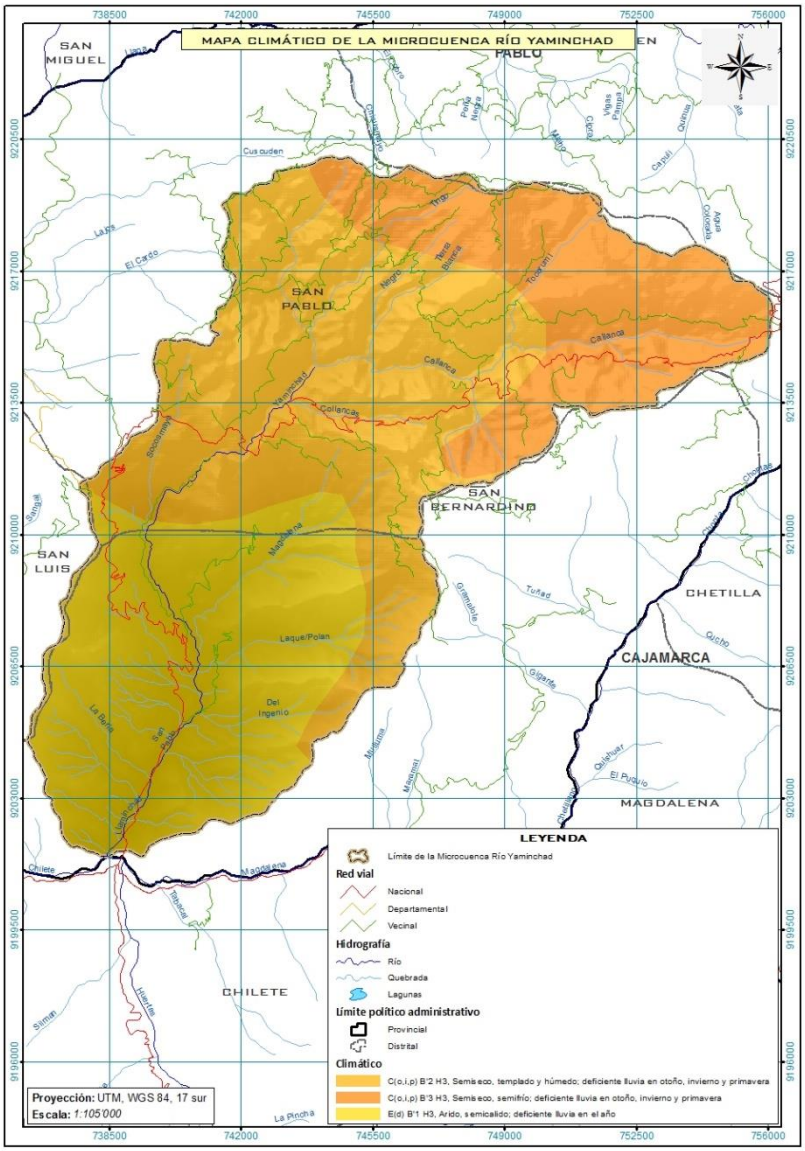
En base a este estudio Climático elaborado por el SENAMHI en el año 2009, se han descrito las características climáticas; en líneas generales, la sierra es una región con fisiografía originada por la Cordillera de los Andes, se extiende desde las estribaciones de la costa hasta la selva, la que es conocida como Ceja de Selva.
En esta región, debido al factor altitudinal y la topografía irregular, presenta diversidad de climas, que van desde el clima templado hasta el clima polar.

Las precipitaciones ocurren en verano y son de origen orográfico, esto es, precipitaciones que resultan de la condensación del vapor de agua proveniente de las masas de aire que se elevan al chocar con las montañas, descargan gran parte de su humedad en la vertiente oriental y en los valles interandinos; los climas que se encuentran en el ámbito de la microcuenca son:

- ✓ ***C(o,i,p) B'3 H3 (Clima Semiseco, semifrío; deficiente lluvia en otoño, invierno y primavera)***, representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca.
- ✓ ***C(o,i,p) B'2 H3 (Semiseco, templado y húmedo; deficiente lluvia en otoño, invierno y primavera)***, representa alrededor del 45 % de la superficie total de la microcuenca.
- ✓ ***E(d) B'1 H3 (Arido, semicalido; deficiente lluvia en el año)***, representa alrededor del 35 % de la superficie total de la microcuenca.

El detalle de la distribución espacial de los climas de la microcuenca, se observan en la siguiente figura:

**Figura V-11: Mapa Climático**



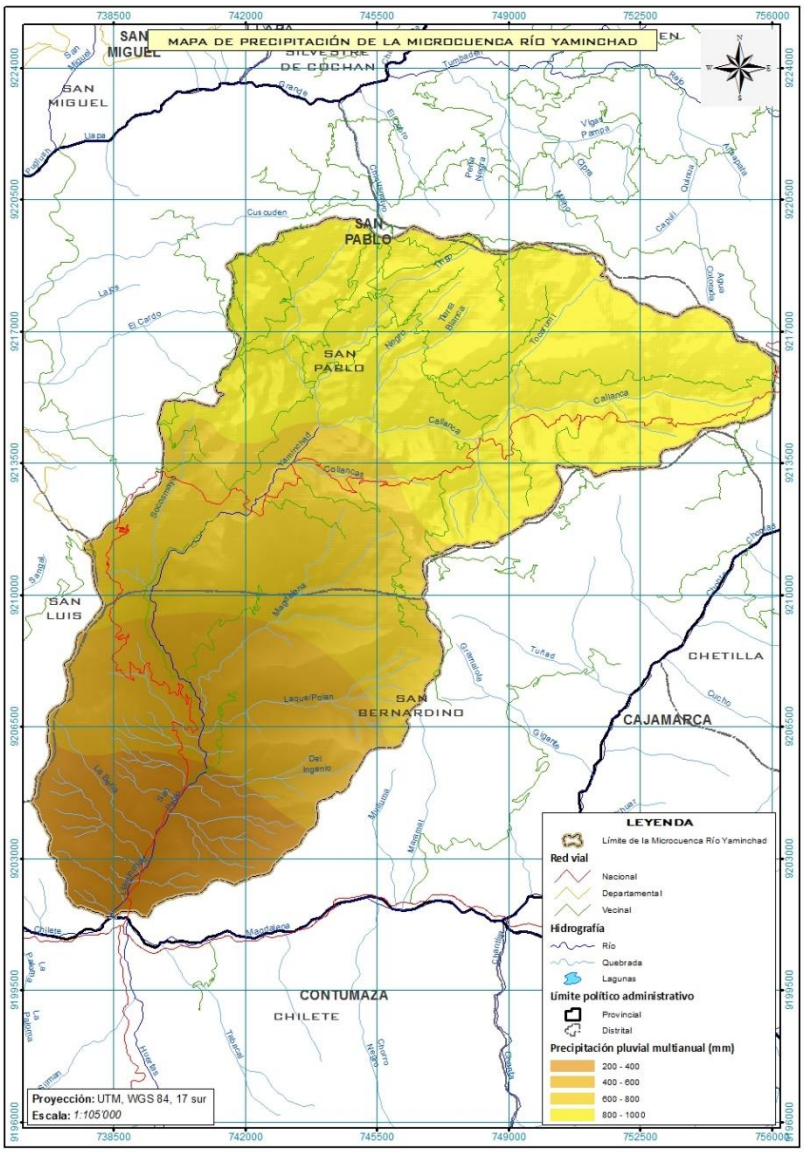

*Fuente: SENAMHI 2009*

### 5.2.2.2. Precipitación pluvial

Para describir la Precipitación pluvial promedio multianual del ámbito de la microcuenca, se ha tomado el estudio elaborado por el Gobierno Regional de Cajamarca, en base a información pluviométrica del periodo 1981-2010.

Como se puede observar en la siguiente figura, la parte alta de la microcuenca recibe una Precipitación pluvial promedio multianual que va en el orden de 800 mm a 1000 mm, este rango representa alrededor del 40 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media recibe una

**Figura V-12: Mapa de Precipitación pluvial**




Precipitación pluvial promedio multianual que va en el orden de 600 mm a 800 mm, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media recibe una Precipitación pluvial promedio multianual que va en el orden de 400 mm a 600 mm, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte media recibe una Precipitación pluvial promedio multianual que va en el orden de 200 mm a 400 mm, este rango representa alrededor del 15 % de la superficie total de la microcuenca.

A continuación se muestra una figura de la distribución espacial de la Precipitación pluvial promedio multianual.

*Fuente: ZEE GORE Cajamarca*

### 5.2.2.3. Temperatura

Para esta variable se tiene información de máximas y mínimas para los trimestres enero-febrero-marzo y julio-agosto-setiembre, las cuales al igual que el caso de la variable anterior, fueron elaboradas por el Gobierno Regional de Cajamarca, en base a información de temperatura máxima, mínima y promedio del periodo 1981-2010, a continuación se describen:

**a) Temperatura mínima y máxima para el trimestre Enero-Marzo (1981-2010)**

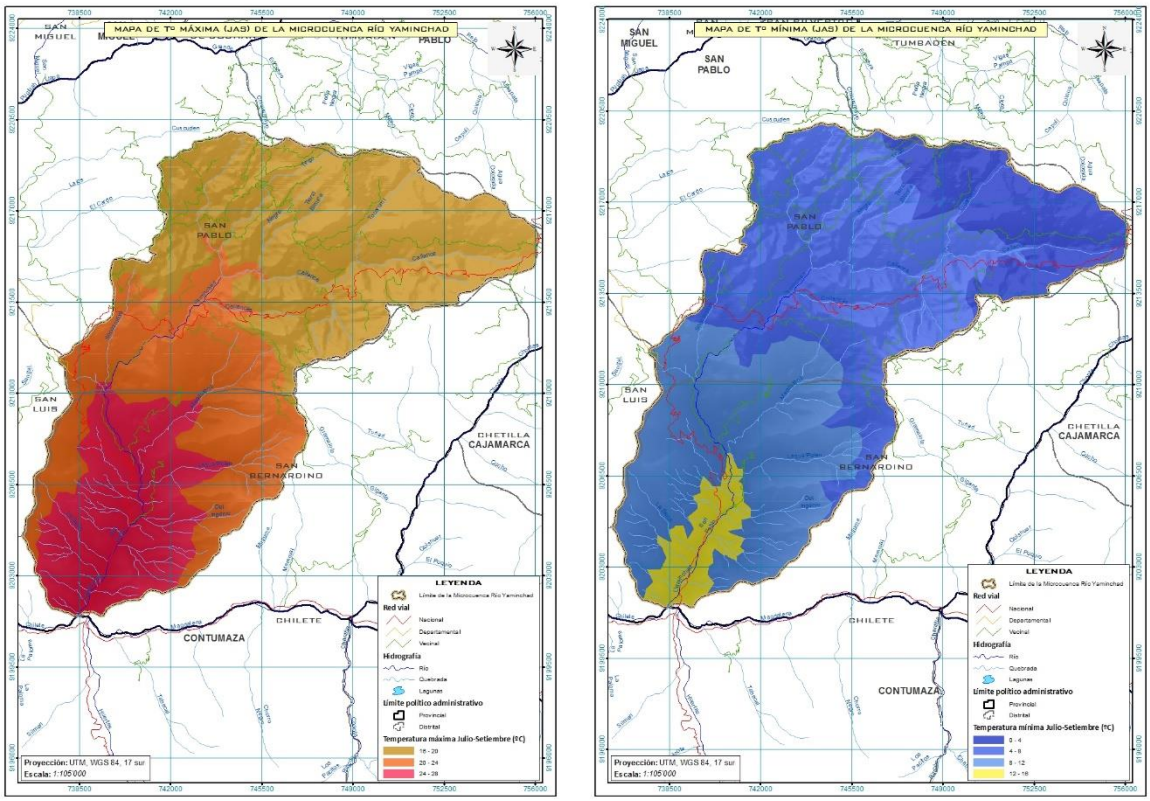
Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 0 ºC a 4 ºC, este rango representa alrededor del 5 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 4 ºC a 8 ºC, este rango representa alrededor del 35 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 8 ºC a 12 ºC, este rango representa

alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 12 ºC a 16 ºC, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 16 ºC a 20 ºC, este rango representa alrededor del 10 % de la superficie total de la microcuenca.

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 12 ºC a 16 ºC, este rango representa alrededor del 10 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 16 ºC a 20 ºC, este rango representa alrededor del 40 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 20 ºC a 24 ºC, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 24 ºC a 28 ºC, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 28 ºC a 32 ºC, este rango representa alrededor del 5 % de la superficie total de la microcuenca.

A continuación de muestran las figuras de la Temperatura mínima y máxima para el trimestre Enero-Marzo, con la finalidad de observar la distribución espacial de estas variables en el territorio de la microcuenca.

**Figura V-13: Mapa de Temperatura mínima y máxima para el trimestre Enero-Marzo**




*Fuente: ZEE GORE Cajamarca*

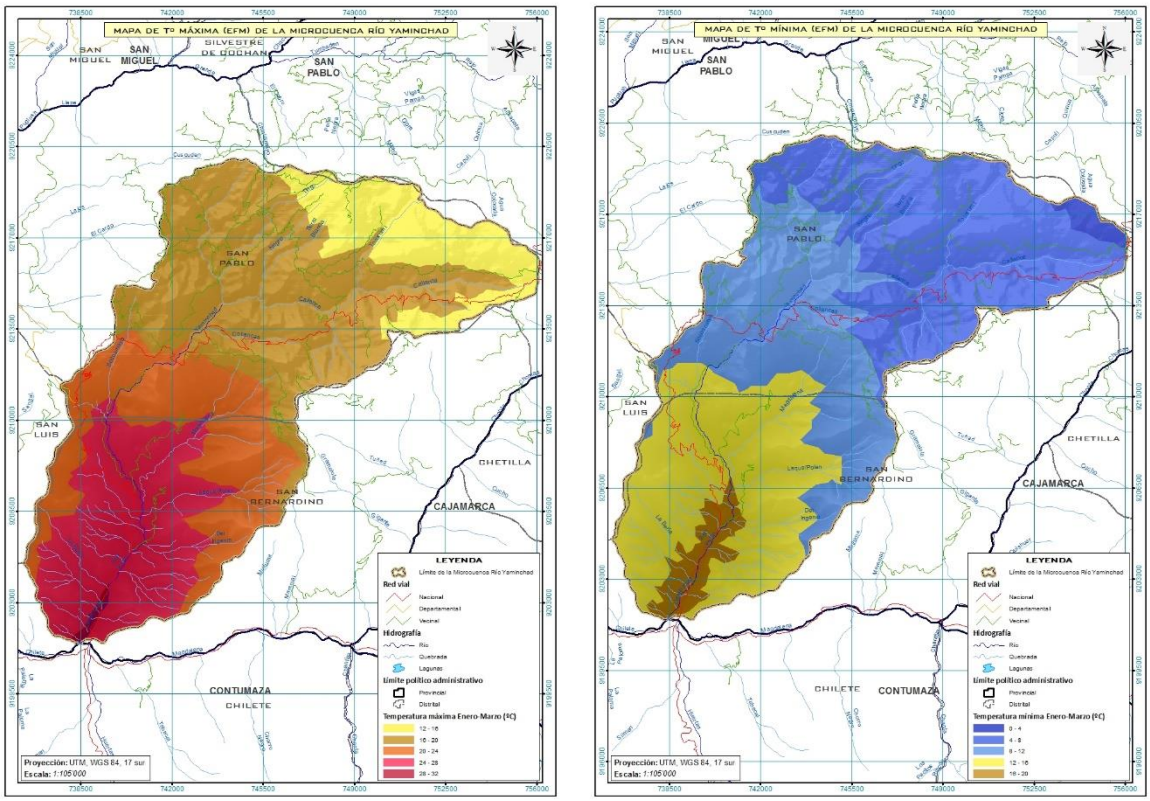
**b) Temperatura mínima y máxima para el trimestre Julio-Setiembre (1981-2010)**

Las partes altas (cabecera)-media de la microcuenca se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 0 ºC a 4 ºC, este rango representa alrededor del 15 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 4 ºC a 8 ºC, este rango representa alrededor del 40 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 8 ºC a 12 ºC, este rango representa alrededor del 40 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 12 ºC a 16 ºC, este rango representa alrededor del 5 % de la superficie total de la microcuenca.

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 16 ºC a 20 ºC, este rango representa alrededor del 40 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 20 ºC a 24 ºC, este rango representa alrededor del 35 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 24 ºC a 28 ºC, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca.

A continuación de muestran las figuras de la Temperatura mínima y máxima para el trimestre Julio-Setiembre, con la finalidad de observar la distribución espacial de estas variables en el territorio de la microcuenca.

**Figura V-14: Mapa de Temperatura mínima y máxima para el trimestre Julio-Setiembre**



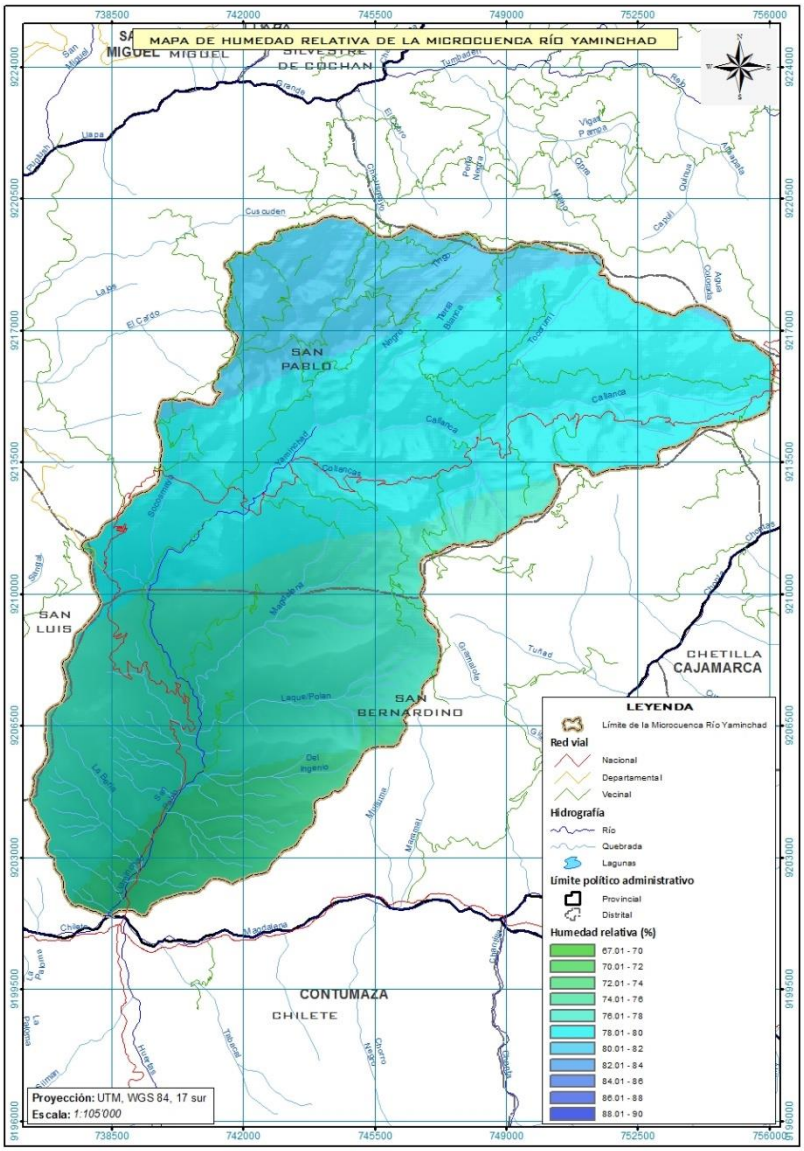

*Fuente: ZEE GORE Cajamarca*

### 5.2.2.4. Humedad relativa

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por presentar una Humedad relativa que va en el orden de 80 % al 82 %, este rango representa alrededor del 15 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Humedad relativa que va en el orden de 78 % al 80 %, este rango representa alrededor del 40 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Humedad relativa que va en el orden de 76 % al 78 %, este rango representa alrededor del 35 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Humedad relativa que va en el orden de 74 % al 76 %, este rango representa alrededor del 10 % de la superficie total de la microcuenca.

A continuación de muestra una figura de la Humedad relativa, con la finalidad de observar la distribución espacial de esta variable en el territorio de la microcuenca.

**Figura V-15: Mapa de Humedad relativa**

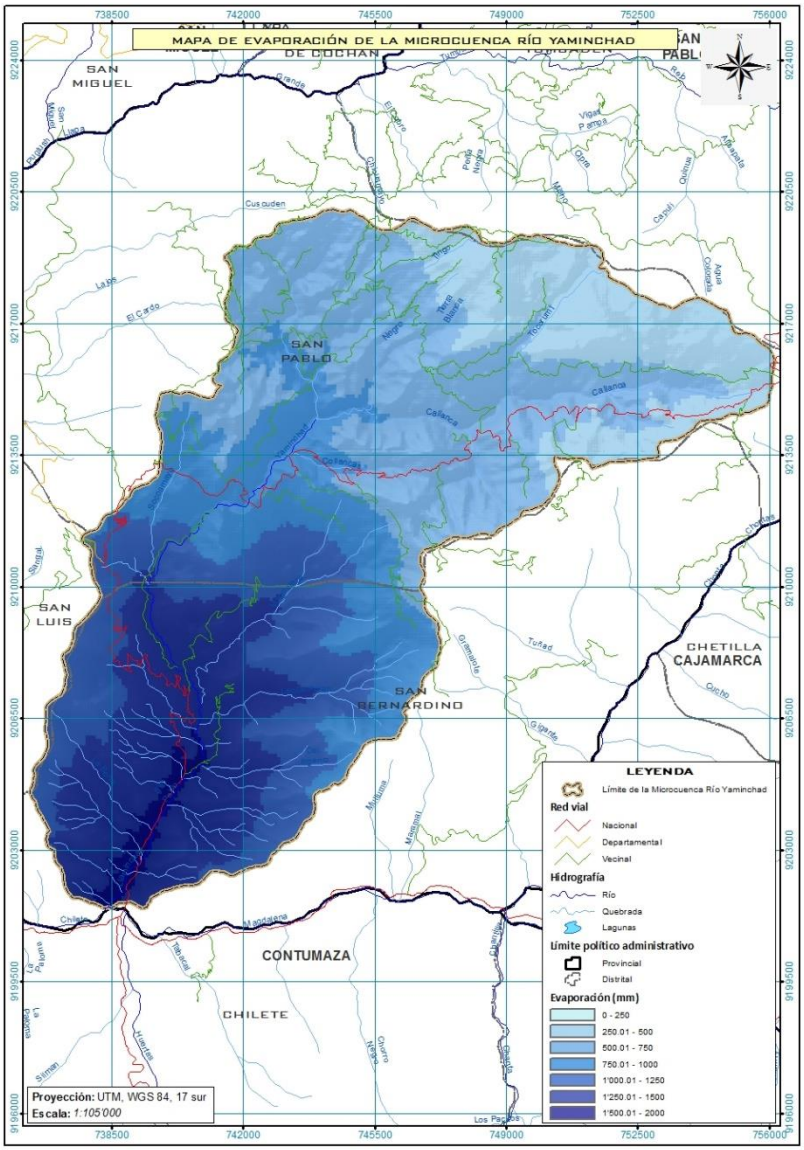



*Fuente: ZEE GORE Cajamarca*

### 5.2.2.5. Evaporación

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por presentar una Evaporación que va en el orden de 0 mm a 250 mm, este rango representa alrededor del 10 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Evaporación que va en el orden de 250 mm a 500 mm, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Evaporación que va en el orden de 500 mm a 750 mm, este rango representa alrededor del 15 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Evaporación que va en el orden de 750 mm a 1000 mm, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Evaporación que va en el orden de 1000 mm a 1250 mm, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Evaporación que va en el orden de 1250 mm a 1500 mm, este rango representa alrededor del 5 % de la superficie total de la microcuenca.

**Figura V-16: Mapa de Evaporación**




*Fuente: ZEE GORE Cajamarca*

La siguiente figura detalla la distribución espacial de la Evaporación que se da en el territorio de la microcuenca.

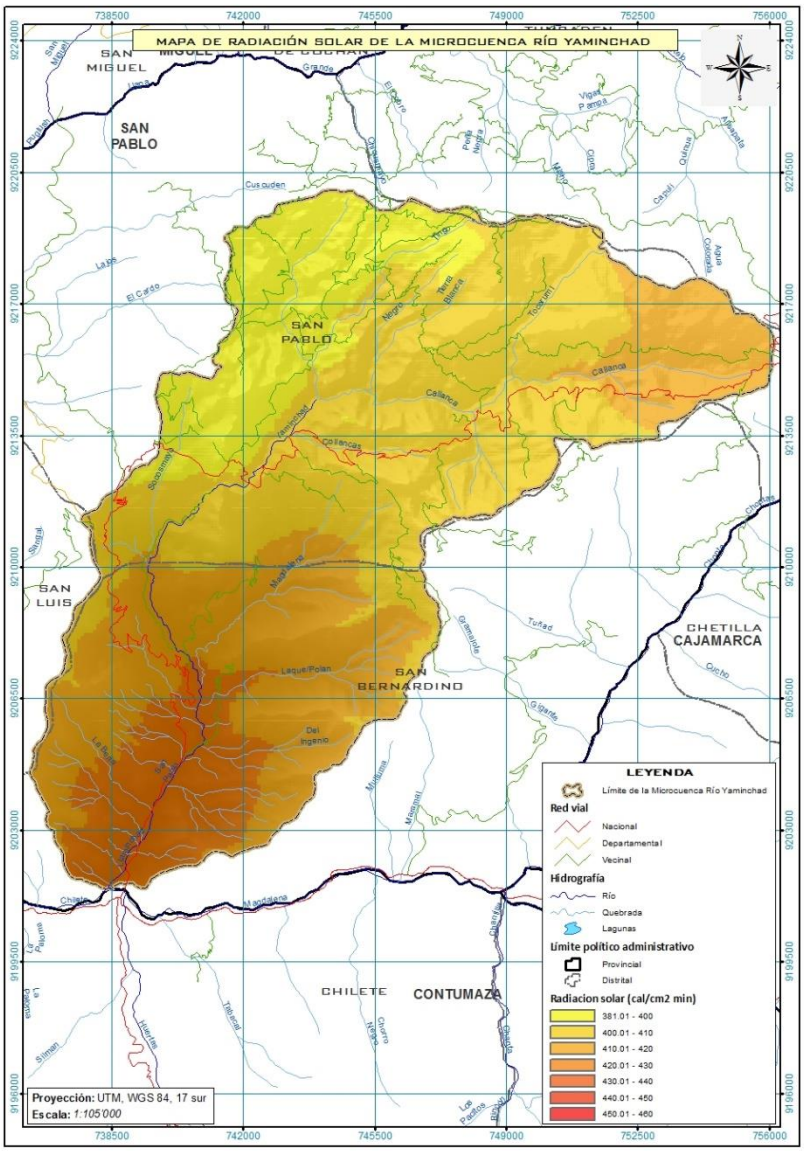
### 5.2.2.6.Radiación solar

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por presentar una Radiación solar que va en el orden de 380 cal/cm$^2$ min a 400 cal/cm$^2$ min, este rango representa alrededor del 15 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Radiación solar que va en el orden de 400 cal/cm$^2$ min a 410 cal/cm$^2$ min, este rango representa alrededor del 35 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Radiación solar que va en

el orden de 410 cal/cm$^2$ min a 420 cal/cm$^2$ min, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Radiación solar que va en el orden de 420 cal/cm$^2$ min a 430 cal/cm$^2$ min, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca.

La siguiente figura detalla la distribución espacial de la Radiación solar que se da en el territorio de la microcuenca.

**Figura V-17: Mapa de Radiación solar**



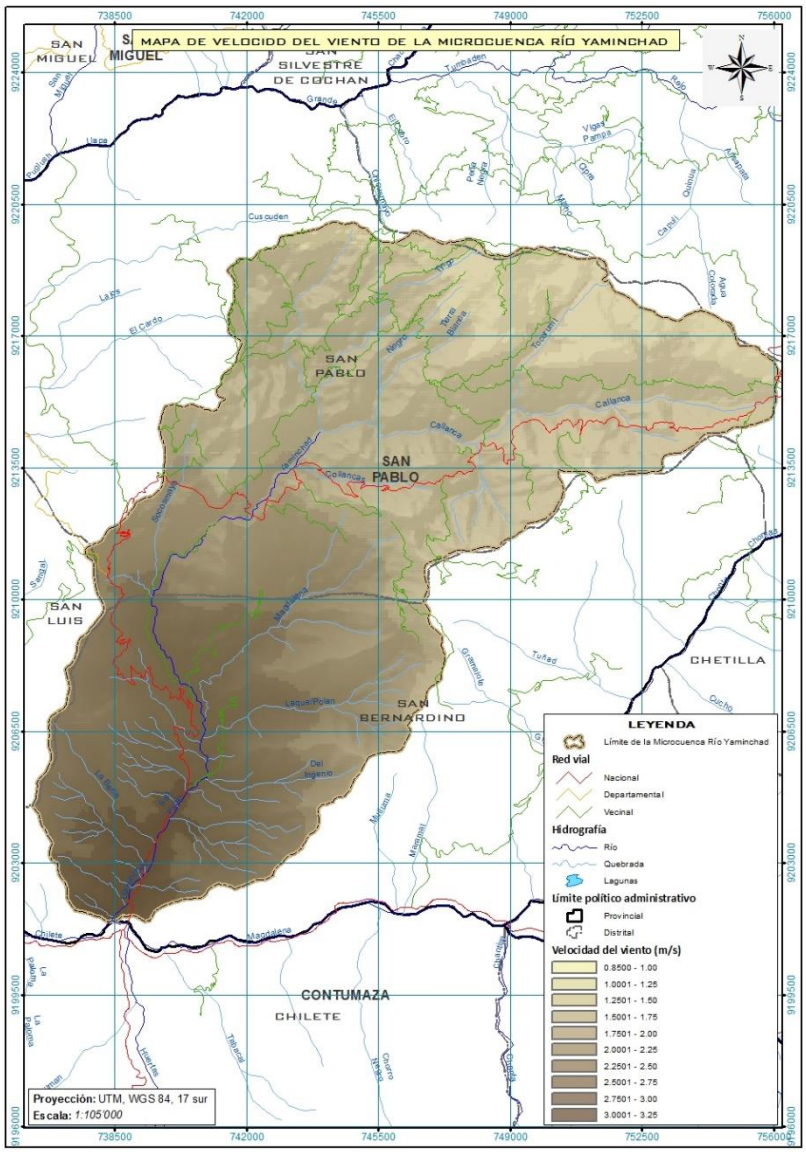

*Fuente: ZEE GORE Cajamarca*

### 5.2.2.7.Velocidad del viento

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracterizan por presentar una Velocidad del viento que va en el orden de 1.25 m/s a 1.50 m/s, este rango representa alrededor del 10 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Velocidad del viento que va en el orden de 1.50 m/s a 1.75 m/s, este rango representa alrededor del 40 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Velocidad del viento que va en el orden de 1.75 m/s a 2.00 m/s, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Velocidad del viento que va en el orden de 2.00 m/s a 2.25 m/s, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Velocidad del viento que va en el orden de 2.25 m/s a 2.50 m/s, este rango representa alrededor del 10 % de la superficie total de la microcuenca.

La siguiente figura detalla la distribución espacial de la Velocidad del viento que se da en el territorio de la microcuenca.

**Figura V-18: Mapa de Velocidad del viento**

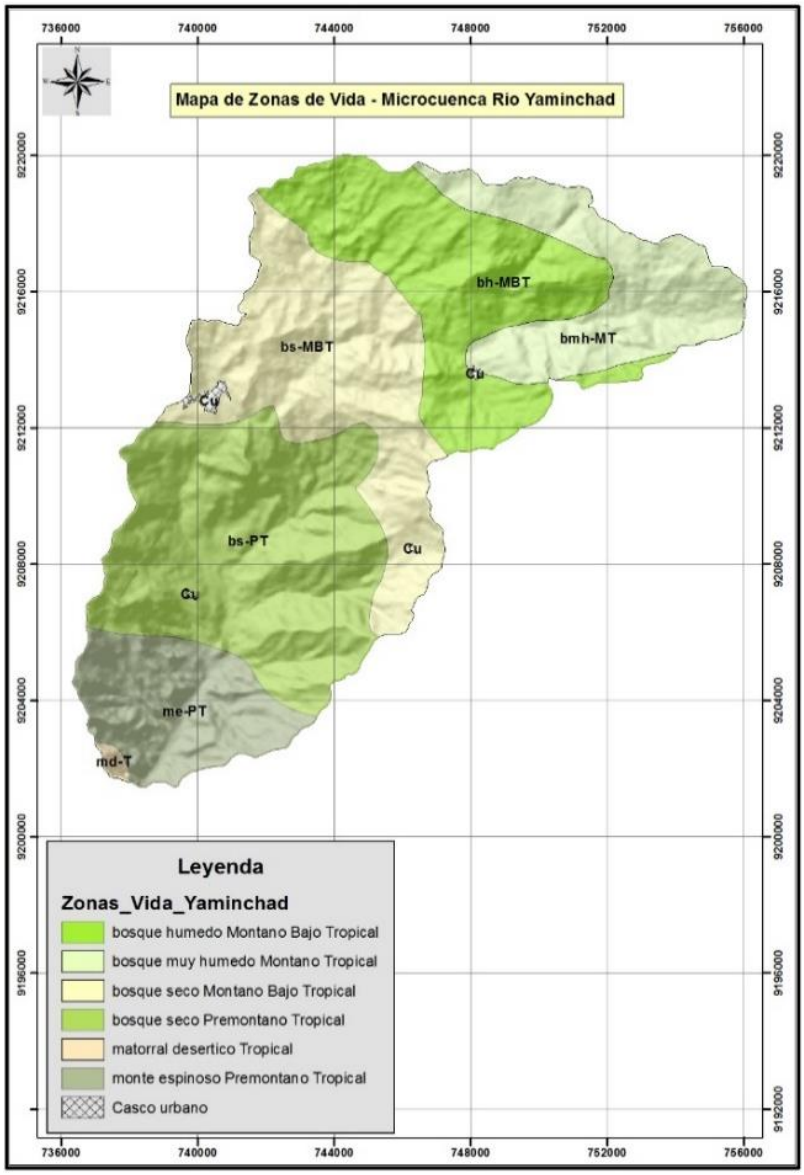



*Fuente: ZEE GORE Cajamarca*

### 5.2.3. ECOLOGÍA

La Figura V-19, Mapa de zonas de vida – Microcuenca Río Yaminchad, obtenido del Mapa Ecológico de la Zonificación Ecológica Económica – ZEE Región Cajamarca, presenta la distribución geográfica de seis zonas de vida, como expresión de las relaciones de los organismos vivos con su medio, incluyendo al hombre; sirve referencialmente para realizar la clasificación de las diferentes áreas terrestres según su comportamiento global bioclimático.

**Figura V-19: Mapa de Zonas de Vida – Microcuenca Río Yaminchad**




*Fuente: Base de datos ZEE Cajamarca*
*Elaboración Equipo Consultor PGM - MIRHAC*

**Cuadro V-7: Superficie de las zonas de vida**

| Zonas de Vida | Símbolo | Superficie | |
|---|---|---|---|
| | | Ha | % |
| bosque húmedo Montano Bajo Tropical | bh-MBT | 3792.98 | 21.09 |
| bosque muy húmedo Montano Tropical | bmh-MT | 2534.73 | 14.09 |
| bosque seco Montano Bajo Tropical | bs-MBT | 4131.19 | 22.97 |
| bosque seco Premontano Tropical | bs-PT | 5344.35 | 29.72 |
| matorral desértico Tropical | md-T | 64.33 | 0.36 |
| monte espinoso Premontano Tropical | me-PT | 2059.85 | 11.45 |
| | | | |
| Otros | | 0.00 | 0.00 |
| Casco urbano | Cu | 57.57 | 0.32 |
| **Superficie total** | | 17985.00 | 100.00 |

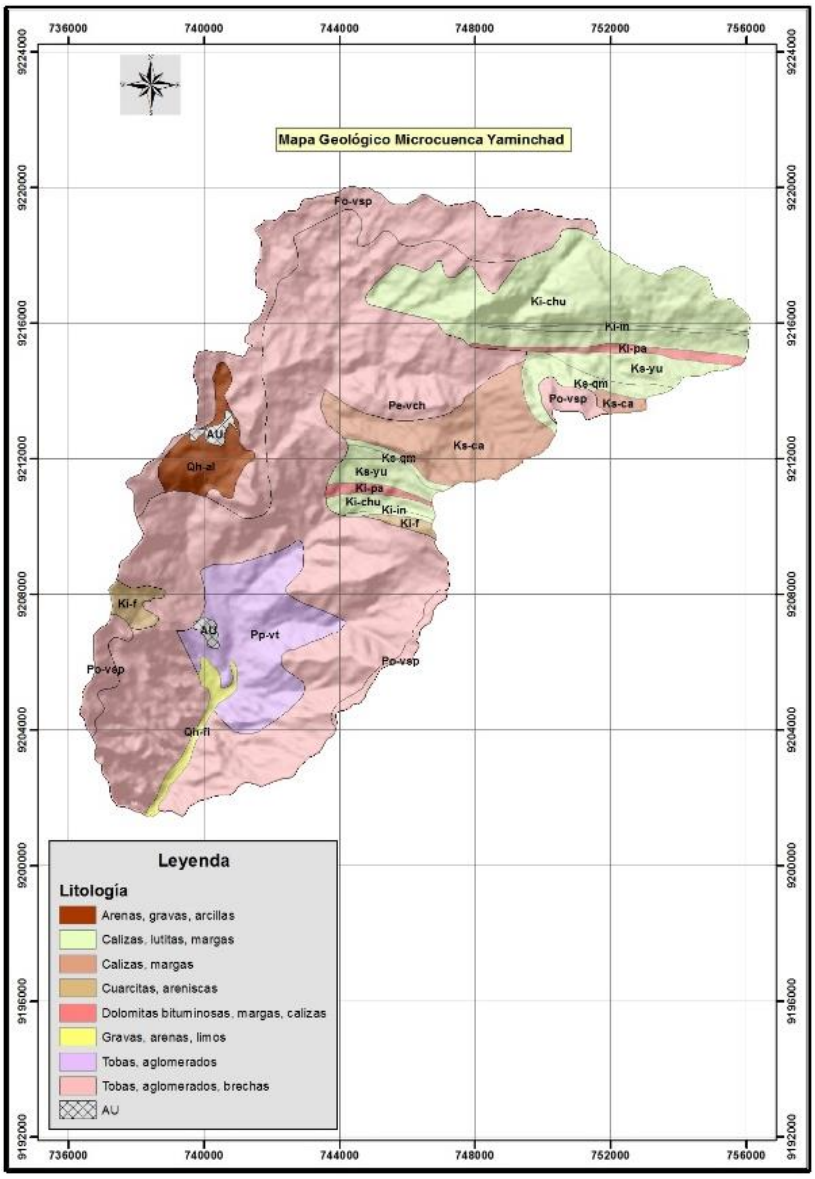
*Fuente: Base de datos ZEE – Cajamarca*
*Elaboración Equipo Consultor PGM – MIRHAC*

En el Cuadro V-7, se observa que la mayor superficie de la microcuenca Río Yaminchad, lo cubre la Zona de Vida bosque seco Premontano Tropical (bs-PT), con una extensión de 5,344.35 has que representa el 29.72% del área total de la microcuenca y se localiza como una franja continua entre las zonas de vida bosque seco Montano Bajo Tropical al norte y monte espinoso Premontano Tropical al Sur esta microcuenca, en altitudes entre 1,000 cerca al caserío La Palma y 2,660 msnm cerca al Caserío La Laquish bajo. Se caracteriza por presentar una temperatura media de 21.25°C y una precipitación media de 900.8 mm.

### 5.2.4. GEOLOGÍA

La génesis de las estructuras del relieve de esta microcuenca corresponde a la Era Cenozoica, en razón de este origen se encuentra en la mayoría de su territorio rocas como tobas, aglomerados, brechas correspondiente a los volcánicos Chilete, San Pablo y Tembladera; existiendo además rocas sedimentarias como calizas, lutitas, margas perteneciente a las formaciones Chulec, Yumagual, Cajamarca localizadas al Nor Este de la microcuenca y cuarcitas, areniscas de la formación Farrat, localizadas al sur oeste de la referida microcuenca.

**Figura V-20: Mapa Geológico – Microcuenca Río Yaminchad**




*Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Desde el punto de vista de la Geología Económica, el ámbito de la microcuenca del Río Yaminchad, forma parte de las Franjas Metalogenéticas XVIII y XXI; la primera está compuesta por Epitermales de Au-Ag de baja sulfuración del Oligoceno y la segunda por Epitermales de Au-Ag hospedados en rocas volcánicas Cenozoicas[1].

La Figura V-20, muestra la distribución espacial de las unidades litológicas de la microcuenca Yaminchad.

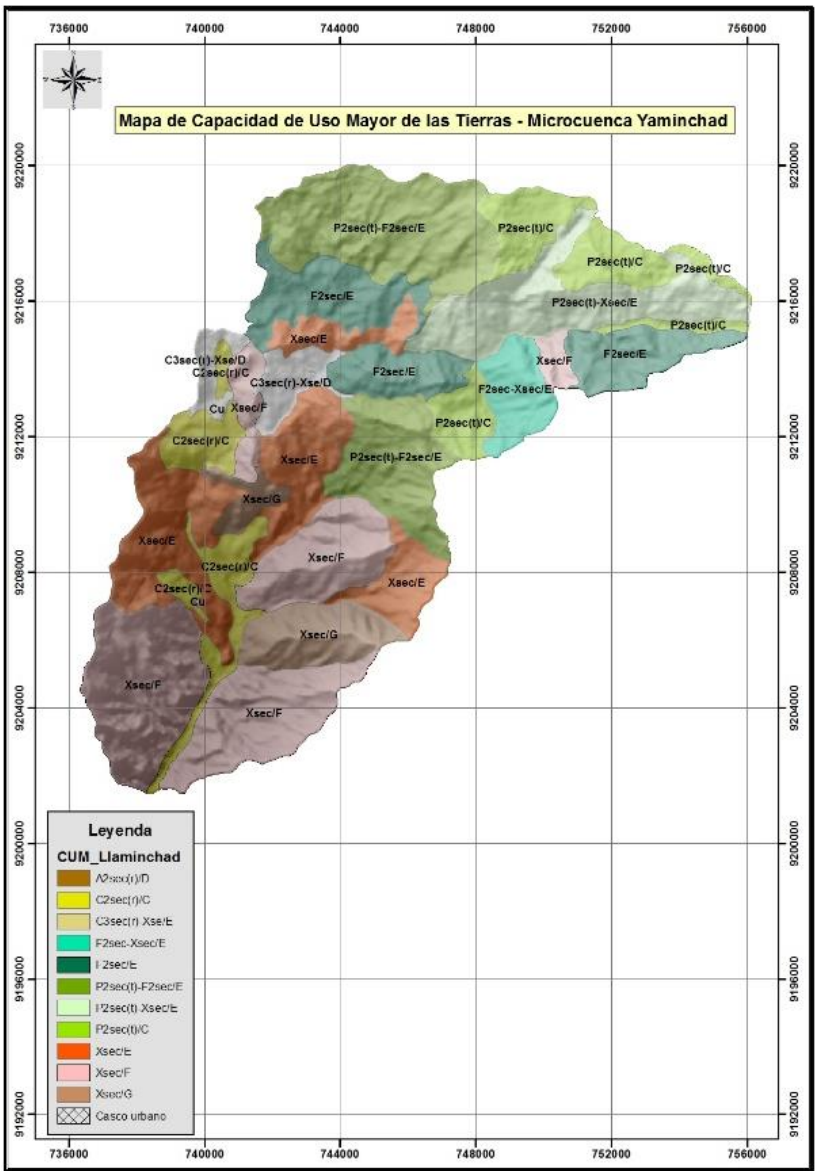
[1] **Base de datos ZEE-Cajamarca 2011**

### 5.2.5. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA (CUM)

En el Cuadro V-8, se dan las áreas y porcentajes de los diferentes grupos de suelos por aptitud de las tierras, con base en la Figura V-21 (Mapa Capacidad de Uso Mayor) que permite obtener una visión de las características edáficas de la zona y determinar la óptima vocación potencial de las tierras, así como su distribución y caracterización.
Se observa que el ámbito de la Microcuenca del Río Yaminchad, cuenta con 7,783.50 has que equivale al 43.28 % de la superficie total de la microcuenca, de Tierras de protección; se localizan desde el sur hacia el centro norte de la microcuenca entre los caseríos de San Antonio de Canchis, El Ingenio, La Palma, Tapiaco, Chupica, Cadacchon, Yaminchad, entre otros, hasta Iglesiapampa, El Ingenio ya al norte de la microcuenca.

Otra unidad mayor corresponde a Tierras aptas para pastos que son tierras que ocupan la zona alta al Nor Este de la microcuenca, en altitudes desde los 2,600m hasta los más de los 3,700 msnm, en el límite norte de la microcuenca. Abarca los caseríos de La Laquish Bajo, Callancas, Las Vizcachas, Conga de Patiño, Santa Rosa de Callancas, El Rejo de Callancas, Chorro Blanco, Nuevo Loreto, La Capilla de Unanca, El Rejo de Unanca, entre otros. Presentan clima templado frio propicio para la propagación de pastos exóticos de preferencia pastos naturales. Cubre una superficie de 6059.85 has equivalente al 33.69% de la microcuenca en referencia. Cuadro 04.

**Figura V-21: Mapa de Capacidad de Uso Mayor de la Tierras – Microcuenca Río Yaminchad**




*Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

favorece el establecimiento por ejemplo de frutales; están entre los caseríos El Ingenio, Santa Ana, Anispampa, Cerro Blanco, La Pampa, llegando hasta Iglesia Pampa.

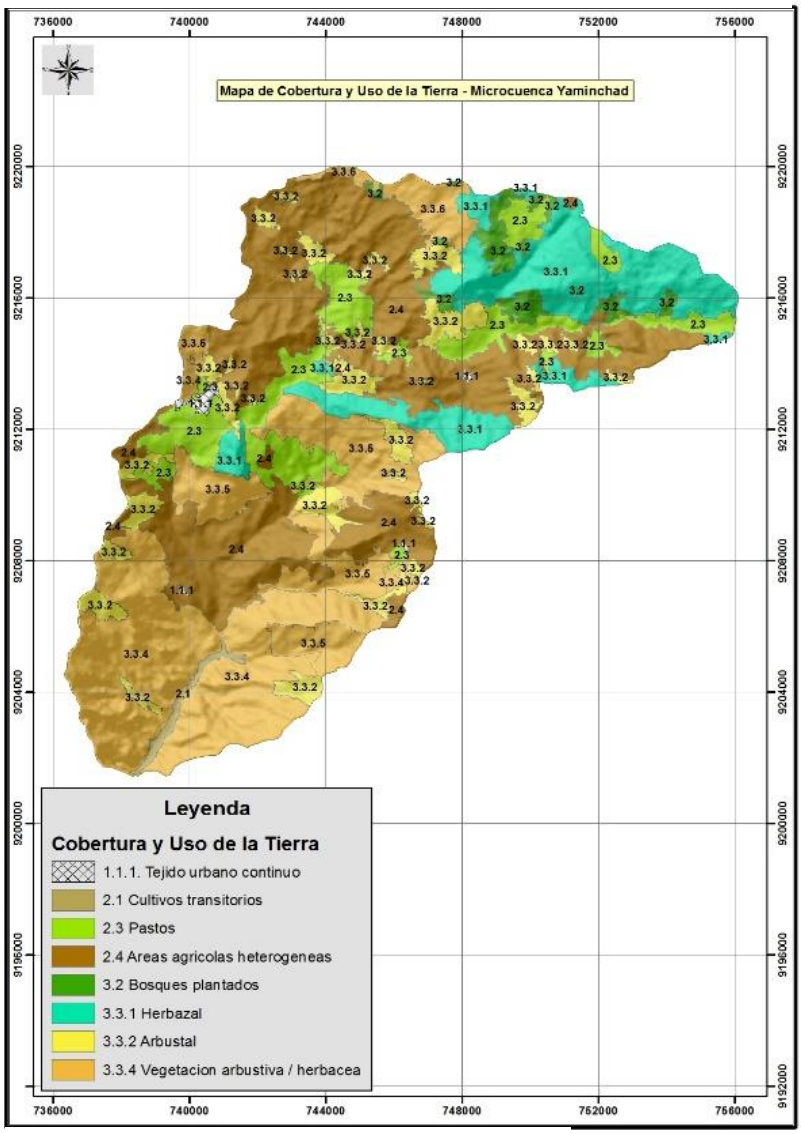
**Cuadro V-8 Superficie de las unidades de Capacidad de Uso Mayor**

| Símbolo | Descripción-CUM-Yaminchad | Superficie | |
|---|---|---|---|
| | | Ha | % |
| C | Tierras aptas para cultivo permanente | 1558.88 | 8.67 |
| F | Tierras aptas para producción forestal | 2536.69 | 14.10 |
| P | Tierras aptas para pastos | 6059.85 | 33.69 |
| X | Tierras de protección | 7783.50 | 43.28 |
| **Otras unidades** | | 0.00 | 0.00 |
| Cu | Casco urbano | 46.08 | 0.26 |
| **Superficie total** | | 17985.00 | 100.00 |

*Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

## 5.2.6. COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

**Figura V-23: Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra – Microcuenca Yaminchad**




*Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

La Figura V-22, expresa la distribución espacial de ocho unidades de cobertura, entre natural e inducida, de las cuales 5,760.70 has que equivale al 32.03 % de la superficie total de la microcuenca Yaminchad (Cuadro V-9), corresponde a Vegetación arbustiva / herbácea que comprende zonas cubiertas por una mezcla de vegetación arbustiva y herbácea desarrolladas en forma natural en diferentes densidades, se localizan de manera concentrada desde el sur hacia el centro de la microcuenca, existiendo una unidad al norte entre las proximidades de los caseríos El Rejo de Unanca, Nuevo Loreto y el límite norte de la referida microcuenca.

Le sigue en el orden, las Áreas agrícolas heterogéneas que comprende el

establecimiento de más de dos clases de coberturas agrícolas y naturales dispuestos en mosaicos geométricos que hacen difícil su separación en coberturas individuales; se localiza en laderas medias y altas desde el Sur medio hacia el Norte de la microcuenca favorecidos sobre todo por las caracteristicas climaticas de estos lugares, actualmente muchas de ellas con sembríos de maíz, arveja, caña de azúcar principalmente. Esta unidad es la que marca el sustento de la economía de la microcuenca y alrededores.

Las otras unidades, también importantes económicamente, cubren menor extensión; donde los cultivos transitorios cubren solamente 113.81 has equivalente al 0.63% del área y está localizada en las márgenes del Río Yaminchad.

**Cuadro V-10: Superficie de las unidades de Cobertura y Uso de la Tierra**

| NIVEL_I | NIVEL_II | NIVEL_III | Superficie | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Ha | % |
| 1. Áreas | 1.1. Áreas urbanizadas | 1.1.1. Tejido urbano | 57.58 | 0.32 |
| 2. Áreas Agrícolas | 2.1 Cultivos transitorios | | 113.81 | 0.63 |
| | 2.3 Pastos | | 1973.58 | 10.97 |
| | 2.4 Áreas agrícolas | | 5685.76 | 31.61 |
| 3. Bosques y áreas mayormente naturales | 3.2 Bosques plantados | 3.2 Bosques plantados | 436.32 | 2.43 |
| | 3.3 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo | 3.3.1 Herbazal | 2384.61 | 13.26 |
| | | 3.3.2 Arbustal | 1572.64 | 8.74 |
| | | 3.3.4 Vegetación arbustiva / herbácea | 5760.70 | 32.03 |
| **Superficie total** | | | 17985.00 | 100.00 |

*Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.2.7. FLORA Y FAUNA

#### 5.2.7.1. Flora

Esta es la flora representativa de la microcuenca del Río Yaminchad, características: 1. parte baja de la microcuenca los bosques secos pre montano tropical (bs-PT); parte media, 2. bosque seco montano bajo tropical (bs-MBT) y en la parte alta de la microcuenca el 3. bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT) y en pequeña proporción el bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT) en la parte más alta. En cuyos nichos ecológicos es frecuente encontrar las especies de flora que a continuación de se detallan en el cuadro N° V- 11.

**Cuadro V- 11: Zonas de vida de la microcuenca Yaminchad**

| Especie silvestre | | Zona de Vida | Parientes silvestres |
|---|---|---|---|
| Nombre común | Nombre científico | | |
| Arracacha | *Arracacia xanthorrhiza* | bs-MBT | Purín racacha y huerta ricacha y 4 identificados: *A. peruviana, A. incas, A. elata, A. ecuatoriales*. |
| Chamburo o papaya Silvestre | *Carica monoica* | bs-PT | Se desconoce |
| Chirimoya | *Annona cherimola* | bs-PT | Se desconoce |
| Granadilla | *Passiflora ligularis* | bs-MBT | Se desconoce |
| Guayaba | *Psidium guajava* | bs-PT | Se desconoce |
| Mote mote | *Miconia andina* | bs-MBT | Se desconoce |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Oca | *Oxalis tuberosa* | bh-MBT | Oca de zorro |
| Olluco | *Ullucus tuberosus* | bh-MBT | Olluco de zorro |
| Poro Poro | *Passiflora sp.* | bs-MBT | Se desconoce |
| Yacón | *Smallanthus sonchifolius* | bs-MBT | 3 parientes silvestres: *Smallantes siegesbekius*, *Siegesbekia jorullensis* y *Munnosia* |
| Papa | *Solanum spp.* | bs-MBT y bh-MBT | Papa de zorro y otros nombres: Atocc papa, sacapo, waña papa, kita papa, yutupa papa, gentilpa papa y sacha papa. |
| Maíz | *Zea mays* | bs-Pt y bs-MBT | |
| Frijoles (ñuña) | *Phaseolus spp.* | bs-MBT y bs-Pt | |
| Camote | *Ipomoea batata* | bs-Pt | Gentilpa camote y amanjoy sacha |
| Achira | *Canna edulis* | bs-MBT y bs-Pt | 31 parientes cercanos |
| Chiclayo | *Cucurbita ficifolia* | bs-MBT y bs-Pt | |
| Wira wira | *Culcitium canescens* | bmh-MT | Se desconoce |
| Valeriana | *Valeriana officinalis* | bmh-MT | Se desconoce |
| Aliso | *Alnus acuminata* | bs-MBT | Se desconoce |
| Taya | *Caesalpinea spinosa* | bs-MBT y bs-Pt | Se desconoce |
| Chamana | *Dodonaea viscosa* | bs-Pt | Se desconoce |
| zarzamora | *Rubus ulmifolius* | bs-MBT | Se desconoce |
| Pajaro bobo | *Tessaria absinthioides* | bs-MBT | Se desconoce |
| Caña de azúcar | *Saccharis oficinalis* | bs-Pt | Se desconoce |
| Tuna | *Opuntia ficus indica* | bs-Pt y bs-MBT | Se desconoce |
| Huayo | *Anadenanthera macrocarpa* | bs-Pt | Se desconoce |
| Frejollillo | *Cyathosttepia sp* | bs-Pt | Se desconoce |
| Cedro | *Cedrella lilloi* | bs-Pt y bs-MBT | Se desconoce |
| Hierba de la víbora | *Zornia sp* | bs-Pt | Se desconoce |
| Paspalum | *Paspalum sp* | bmh-MT y bh-MBT | Se desconoce |
| Ichu | *Stipa sp* | bmh-MT | Se desconoce |
| Paja | *Aristida* | bmh-MT | Se desconoce |
| Paja ichu | *Eragrostis sp* | bmh-MT | Se desconoce |
| Cola de zorro | *Bouteoua sp* | bmh-MT y bh-MBT | Se desconoce |
| Poa | *Muhlembergia sp* | bmh-MT | Se desconoce |
| Achupalla | *Tillandsia sp* | bs-Pt y bs-MBT | Se desconoce |

*Fuente: Equipo Técnico PGM- MIRHAC Caracterización e identificación del Mapa de Actores de la microcuenca -Yaminchad 2015*

### 5.2.7.2. Fauna

Está representada por variedad de animales que viven según los climas de acuerdo a la altitud de la Microcuenca; así por ejemplo, en las regiones de clima frío, parte baja de la Microcuenca especies representativas de bosque seco pre-montano tropical (bs-PT), bosque seco montano bajo tropical (bs-MBT), bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT) y bosque muy húmedo Montano Tropical.

**Cuadro V-12: Zonas de vida de la microcuenca Río Yaminchad**

| Especie nativa cultivada | | Zona de Vida () |
|---|---|---|
| **Nombre común** | **Nombre científico** | |
| Perdiz serrana | *Nothaprocia pentiadi* | bmh-MT y bh-MBT |
| Gavilán | *Buteo polysoma* | bmh-MT y bh-MBT |
| Águila | *Buteo polysoma Quoy & Gaimard* | bmh-MT y bh-MBT |
| China linda | *Phalcobaenus megalopterus* | bs-MBT + bmh-MT y bh-MBT |
| Cernícalo | *Falco sparverius cinnamonemus* | bs-MBT+bmh-MT y bh-MBT |
| Lic – Lic | *Venellus respiendens* | bmh-MT |
| Tuco o lechuza | *Búho virginianus nacurutu* | bs-MBT+ bh-MBT |
| Cargacha | *Colapses rupícola puna* | bs-MBT+bmh-MT y bh-MBT |
| Huaychau | *Agriornis Montana Insolens Sclater y Salvin* | bs-MBT |
| Santarrosas | *Pygochelidon cyanoleuca* | bs-MBT |
| Huanchaco | *Sturmelia billecosa* | bs-MBT+ bh-MBT |
| Gorriones | *Zonotrichia capensis* | bs-MBT |
| Jilguero cabeza negra | *Cardueilis mangellanicus urubambensis Told* | bs-MBT + bh-MBT |
| Colibrí o picaflor | *Notiochelidon cyanoleuca* | bs-MBT |
| Golondrinas | *Notiochelidon cyanoleuca* | bs-MBT |
| Shingo o gallinazo | *Coragyps atratus* | bs-Pt y bs-MBT |
| Culebras | *Sp* | bs-MBT |
| Serpientes | *Sp* | bs-Pt |
| Lagartijas | *Liolaemus sp* | bs-MBT y bs-Pt |
| Sapito verde | *Atelopus peruensis* | bs-MBT y bs-Pt |
| Sapo de agua | *Bufo sp* | bs-MBT |
| Zorrillo | *Conepatus semistratus B.* | bs-MBTbh-MBT |
| Cuy silvestre | *Cavia tschudii atahualpae* | Bmh-MT |
| Zorro andino | *Cucicyon culpaeus andinus* | bh-MBT y bmh-MT |
| Conejo silvestre | *Sylvilagus brasilensis* | bs-MBT y bh-MBT |
| Vizcacha | *Lagidium peranum M.* | bh-MBT- Bmh-MT |
| Ratón de campo | *Ctenomys sp* | bh-MBT- Bmh-MT |
| Rata | *Rattus sp* | bs-PT y bh-MBT |
| Ardilla o comadreja | *Mustela frenata* | bh-MBT y bmh-MT |
| Huayhuash | *Mustela frenata auroventris Gray* | bh-MBT y bmh-MT |
| Venado | *Odocoileus virginianus* | bmh-MT |

*Fuente: Equipo Técnico PGM- MIRHAC Caracterización e identificación del Mapa de Actores de la microcuenca Río Yaminchad 2015*

## 5.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

### 5.3.1. HIDROGRAFÍA

#### 5.3.1.1. Sistema Hidrográfico

La microcuenca tiene un área de 179.8500 Km2 y un perímetro de 68.9175 Km; el sistema de la red hidrográfica de la microcuenca está conformada por los ríos Yaminchad y San Pablo, y un conjunto de quebradas, las cuales son afluentes de los ríos mencionados, entre las quebradas tenemos a Del Ingenio, La Beria, Laque/Polan, Magdalena, Socosmayo, Collancas, Negro, Tingo, Tierra Blanca, Callanca, Tocurumi, entre otras. El cauce principal recorre un total de 31.3025 Km, naciendo en la parte alta de la microcuenca, en la falda de los cerros Minas, Huayquisongo, Negro y Chumbil Orco, a una altitud de 3456 msnm y desemboca al río Chilete a una altitud de 841 msnm, aproximadamente en la coordenada 738430 Este y 9201468 Norte.

La Densidad de drenaje de la microcuenca es de 0.9377, su Orden de canales es de 4 y su Coeficiente de compacidad de 1.4389, lo que nos indica es una cuenca alargada y con pocas probabilidades de sufrir inundaciones.

### 5.3.2. HIDROLOGÍA

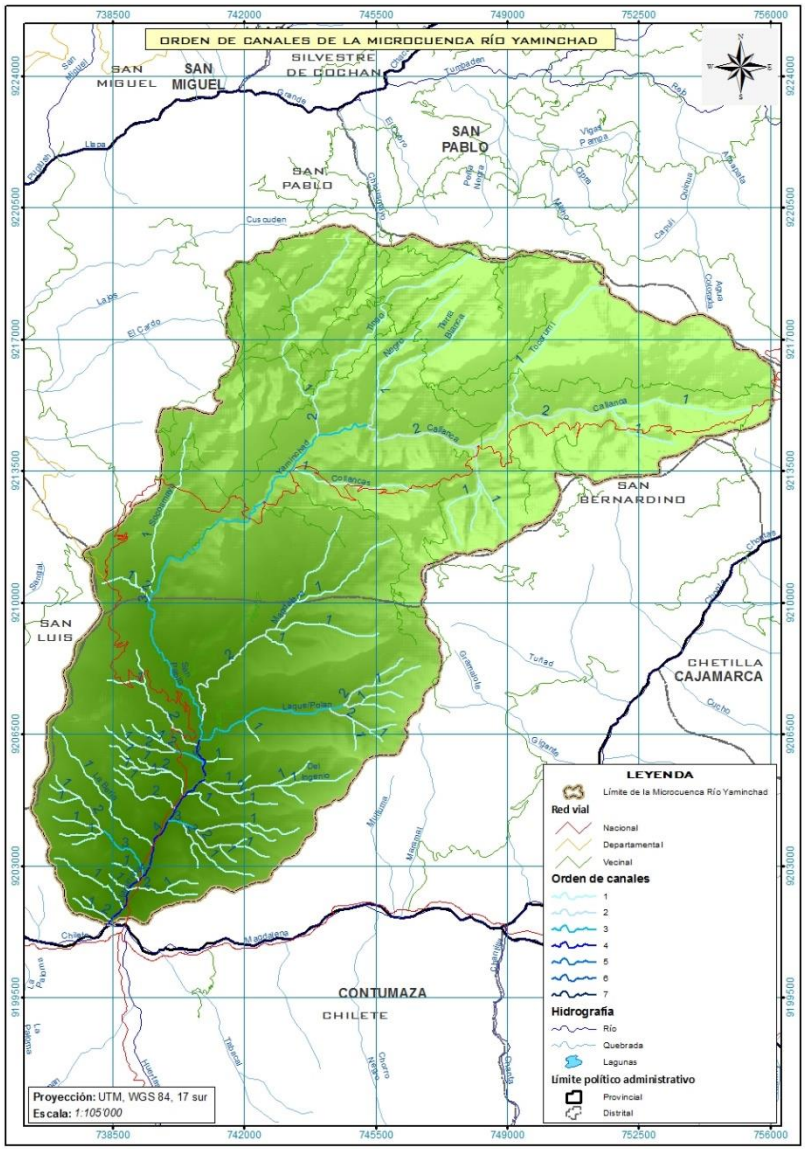
La hidrología es la ciencia natural que estudia al gua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas, y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo los seres vivos (Villón, 2011); en tal sentido no hay duda que uno de los componentes más importantes del ciclo hidrológico en una cuenca hidrográfica es la precipitación, y en este sentido es que se realiza el estudio de este parámetro meteorológico en forma independiente y detallada, el cual se irá abordando en los siguientes ítems.

#### 5.3.2.1. Disponibilidad del Recurso Hídrico (Oferta hídrica)

**a) Inventario de Fuentes Hídricas**

Con la finalidad de poder determinar la disponibilidad del recurso hídrico existente en la microcuenca, se ha hecho un inventario, tomando como base la Carta Nacional y otras fuentes de información disponibles, entre las fuentes hídricas se ha inventariado a los ríos Yaminchad y San Pablo, además se ha encontrado que existe un total de 83 quebradas, cuyos cauces suman 128.06 Km, a continuación se muestra una imagen ilustrando el inventario de las fuentes hídricas de la microcuenca:

**Figura V-24: Mapa de Inventario de Fuetes hídricas**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**b) Revisión de la red hidrometeorológica**

Cabe precisar que esta microcuenca conforma parte de un estudio de 8 microcuencas en total, para ello se ha revisado las estaciones hidrometeorológicas que abarcan todo el ámbito en estudio, con la finalidad que nos apoyemos en varias estaciones para hacer el tratamiento de la información y luego generar la hidrología de cada una de las microcuencas.

La principal fuente que se utilizó para revisar la Red de las estaciones hidrometeorológicas, ha sido fuente oficial, por ello se tuvo que recurrir a la página web del SENAMHI (http://www.senamhi.gob.pe/), la cual nos permitió identificar un total de 27 EMT en funcionamiento, además de estar operativas, la información de las series correspondientes a estas EMT nos ha proporcionado el área usuaria, las estaciones que se usarán se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro V-13: Ubicación de las estaciones meteorológicas**

| Nombre de la EMT | Código | Latitud | Longitud | Altitud | Clasificación SENAMHI |
|---|---|---|---|---|---|
| Asunción | 000393 | 7º 18' 43.56'' | 78º 30' 55.8'' | 2251 | Climatológica Ordinaria |
| Augusto Weberbauer | 000304 | 7º 9`59.8'' | 78º 29' 5.28'' | 2662 | Meteorológica Agrícola Principal |
| Cachachi | 153223 | 7º 27' 27'' | 78º 16' 16'' | 3272 | Pluviométrica |
| Cajabamba | 000373 | 7º 37º 37'' | 78º 3' 2'' | 2613 | Climatológica Ordinaria |
| Cajamarca | 47264F0 | 7º 9' 8'' | 78º 29' 29'' | 2684 | Sinóptica |
| Callancas | 153101 | 7º 46' 46'' | 78º 29' 29'' | 2054 | Climatológica Ordinaria |
| Celendín | 000371 | 6º 51' 11'' | 78º 8' 42'' | 3122 | Climatológica Ordinaria |
| Chilete | 153203 | 7º 13' 27.14'' | 78º 50' 15.38'' | 856 | Pluviométrica |
| Contumazá | 000354 | 7º 21' 21'' | 78º 49' 49'' | 2572 | Climatológica Ordinaria |
| Cospán | 003216 | 7º 26' 26'' | 78º 32' 32'' | 2088 | Climatológica Ordinaria |
| Granja Porcón | 000359 | 7º 2' 2'' | 78º 37' 36'' | 3276 | Climatológica Ordinaria |
| Jesús | 000391 | 7º 14' 14'' | 78º 23' 22.02'' | 2537 | Climatológica Ordinaria |
| La Encañada | 153331 | 7º 7' 7'' | 78º 19' 19'' | 2957 | Climatológica Ordinaria |
| La Victoria | 000318 | 7º 11' 11'' | 78º 27' 27'' | 2627 | Propósitos Específicos |
| Lives | 153111 | 7º 5' 5'' | 78º 2' 2'' | 1851 | Pluviométrica |
| Llapa | 000388 | 6º 59' 59'' | 78º 49' 49'' | 2974 | Climatológica Ordinaria |
| Magdalena | 000392 | 7º 15' 15'' | 78º 39' 38'' | 1249 | Climatológica Ordinaria |
| Namora | 000321 | 7º 12' 12'' | 78º 20' 20'' | 2786 | Climatológica Ordinaria |
| Niepos | 000305 | 6º 55' 31'' | 79º 7' 45'' | 2449 | Climatológica Ordinaria |
| Quebrada Shugar | 153108 | 6º 41' 41'' | 78º 27' 27'' | 3389 | Pluviométrica |
| San Benito | 153201 | 7º 24' 28'' | 78º 55' 51'' | 1624 | Climatológica Ordinaria |
| San Juan | 000369 | 7º 17' 17'' | 78º 29' 28'' | 2454 | Climatológica Ordinaria |
| San Marcos | 000370 | 7º 19' 19'' | 78º 10' 10'' | 2293 | Climatológica Ordinaria |
| San Miguel | 000308 | 6º 59' 51'' | 78º 21' 11'' | 2936 | Climatológica Ordinaria |
| San Pablo | 000319 | 7º 5' 5'' | 78º 50' 50'' | 2227 | Climatológica Ordinaria |
| Sayapullo | 150700 | 7º 25' 1'' | 78º 27' 1'' | 3478 | Pluviométrica |
| Sondor Matara | 000323 | 7º 13' 13'' | 8º 14' 14'' | 2854 | Climatológica Ordinaria |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC (Pág. Web SENAMHI)*

Seguidamente se revisó los archivos que nos fue proporcionada para cada una de las 27 estaciones hidrometeorológicas y cuyo análisis se detalla en el siguiente cuadro:

**Cuadro V-14: Variables existentes para cada una de las estaciones meteorológicas**

| Nombre de la EMT | PT101 acum. Mensual | PT102 $\overline{x}$ mensual | PT 103 $\overline{x}$ mensual | EV $\overline{x}$ mensual | HR $\overline{x}$ mensual | RS $\overline{x}$ mensual | VV $\overline{x}$ mensual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Asunción | 1978-2010 | 1987-1990 1992-2010 | 1993-2010 | | 1987-1990 1993-2010 | 1987-1990 1993-2010 | |
| Augusto Weberbauer | 1978-2010 | 1978-2010 | 1978-2010 | 1978-2002 | 1981-2010 | 1981-2010 | 1981-1988 1991-2004 2007-2010 |
| Cachachi | 1978-2010 | | | | | | |
| Cajabamba | 1978-2010 | 1985-2010 | 1985-2010 | 1985-2010 | 1985-2010 | 1985-2010 | 1985-2010 |
| Cajamarca | 1978-1994 2007-2010 | 1978-1995 | 1978-1994 | | 1981-1995 | 1981-2010 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2007-2010 | 2007-2010 | | | | |
| Callancas | 1978-2010 | 2002-2010 | 2002-2010 | | 2002-2010 | 2002-2010 | |
| Celendín | 1996-2010 | 1978-1979 1997-2010 | 1997-2010 | | 1996-2010 | 1996-2010 | 1996-2010 |
| Chilete | 1978-1983 1985-2010 | | | | | | |
| Contumazá | 1978-2010 | 1978-1979 1983-2010 | 1978-2010 | 1978-2008 | 1981-2010 | 1982-2010 | 1981-2010 |
| Cospán | 1978-2010 | 2001-2004 | | | 2005-2010 | 2005-2010 | |
| Granja Porcón | 1978-1981 1985-2010 | 1978-2010 | 1978 1980-2010 | | 1981-1984 199-2010 | 1981 1984-2010 | 1981-1982 1986-2010 |
| Jesús | 1994-2010 | 1994-2010 | 1994-2010 | | 1994-2010 | 1994-2010 | |
| La Encañada | 1998-2010 | 2003-2010 | 2003-2010 | | 2003-2010 | 1994-2010 | 2003-2010 |
| La Victoria | 1996-2010 | 1996-2010 | 1996-2010 | | 1997-2010 | 1996-2010 | |
| Lives | 1978-2010 | | | | | | |
| Llapa | 1978-2010 | 1987-1993 1995-2010 | 1988-2010 | | 1997-2010 | 1987-1993 1996-2010 | 1995-2010 |
| Magdalena | 1978-1984 1987-2010 | 1994-2010 | 1995-2010 | | 1994-2010 | 1995-2010 | 1995-2010 |
| Namora | 1978-2010 | 1987 1989-2009 | 1989-2010 | | 1989-2010 | 1987 1989-2010 | 1987-2010 |
| Niepos | 1978-2010 | 2000-2010 | 1998-2010 | | 1998-2010 | 1998-2010 | |
| Quebrada Shugar | 1978-2010 | | | | | | |
| San Benito | 1978-2010 | 2003-2010 | 2001-2010 | | 2010-2010 | 2001-2010 | 2001-2004 2006-2010 |
| San Juan | 1978-2010 | 1978-2010 | 1978-2010 | | 1981-2010 | 1981-2010 | 1981-2010 |
| San Marcos | 1978-2010 | 1978-2010 | 1978-2010 | | 1981-2010 | 1981-2010 | 1984-2010 |
| San Miguel | 1997-2010 | 1997-2010 | 1997-2010 | | 1997-2010 | 1997-2010 | 2003-2010 |
| San Pablo | 1997-2010 | 1997-2010 | 1997-2010 | | 1997-2010 | 1997-2010 | 1999-2010 |
| Sayapullo | 1991-2010 | | | | | | |
| Sondor Matara | 1993-2010 | 1993-2010 | 1993-2010 | | 1993-2010 | 1993-2010 | 1994-2010 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC (SENAMHI)*

***Donde:***

PT101: Precipitación
PT102: Temperatura máxima
PT103: Temperatura mínima
EV: Evaporación
HR: Humedad relativa
RS: Radiación solar
VV: Velocidad del viento

Este análisis nos ha permitido que en base a la información que contenga la estación meteorológica y específicamente de Precipitación, sumado al criterio de distribución espacial dentro del ámbito de estudio, se descartarán aquellas que no tengan la seria homogénea con relación a las otras y además estén cercanas a otras estaciones con series completas; como resultado de este análisis, han sido seleccionadas las siguientes estaciones meteorológicas:

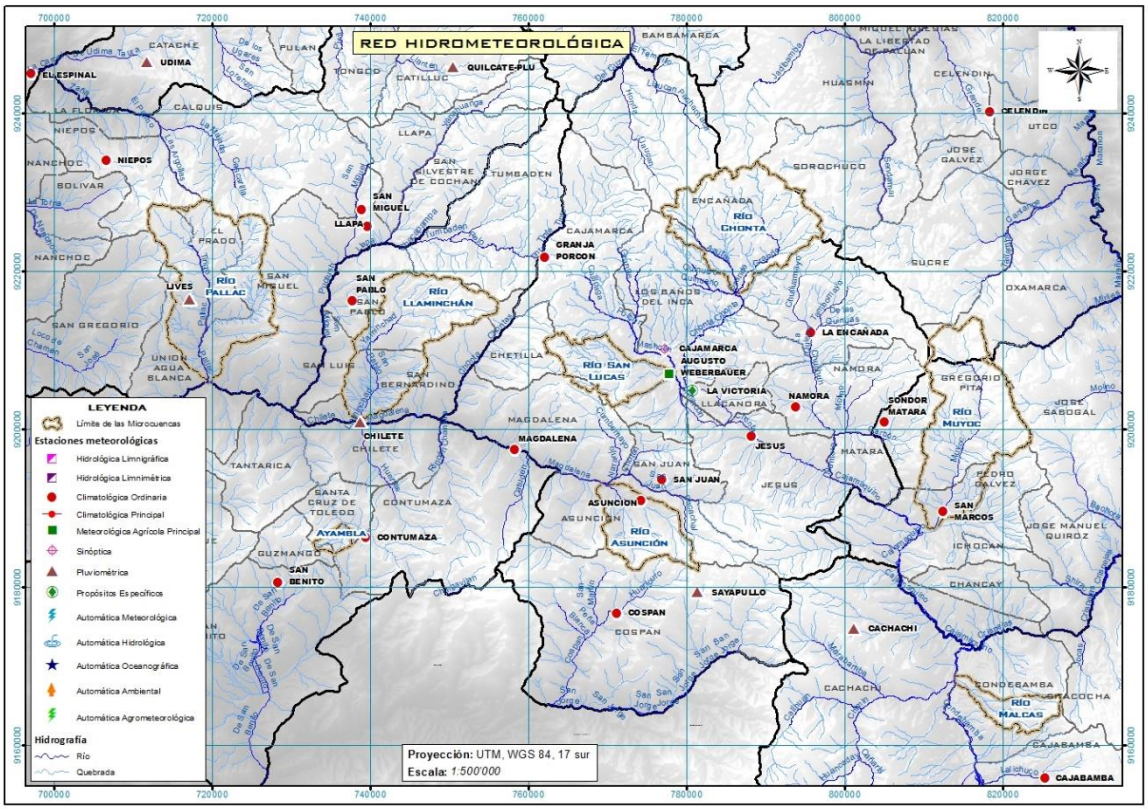
- ✓ Asunción
- ✓ Augusto Weberbauer
- ✓ Cachachi
- ✓ Cajabamba
- ✓ Callancas
- ✓ Celendín
- ✓ Chilete
- ✓ Contumazá
- ✓ Cospán
- ✓ Granja Porcón
- ✓ Lives
- ✓ Llapa
- ✓ Magdalena
- ✓ Namora
- ✓ Niepos
- ✓ Quebrada Shugar
- ✓ San Benito
- ✓ San Juan
- ✓ San Marcos

De las 19 estaciones meteorológicas seleccionadas se hará el proceso de tratamiento de la información pluviométrica, para elaborar las isoyetas y otros análisis para todo el ámbito en estudio; para el caso de la EMT Celendín, estadísticamente se analizará si se lo considera o no en el proceso del modelamiento hidrológico.

Para los análisis específicos (análisis de consistencia, completación, extensión, entre otros) se empelarán las estaciones meteorológicas que tienen mayor ajuste de RLM y cercanía espacial; para el caso de la microcuenca Río Yaminchad se trabajarán con las siguiente EMT: Llapa, Chilete, Magdalena y Granja Porcón, a menos que se vea la necesidad de incorporar otra EMT de las 19 seleccionadas.

A continuación se muestra una imagen del mapa de la ubicación de las 27 estaciones hidrometeorológicas identificadas para todo el ámbito en estudio:

**Figura V-25: Mapa de Ubicación de las EMT**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

## c) Análisis y tratamiento de la información pluviométrica

### ➢ Precipitación

La atmósfera de la tierra contiene vapor de agua. La cantidad de vapor de agua puede ser convenientemente expresada en términos de una altura de agua precipitable. Esta es la altura de agua que sería comprendido si todo el vapor de agua en la columna de aire sobre un área dada fuera a condensar y precipitar sobre aquella área.

La formación de precipitación requiere la elevación de una masa de agua en la atmósfera de tal manera que se enfríe y parte de su humedad se condense. Los tres tipos principales para la elevación de masas de aire son la elevación frontal, donde el aire caliente es elevado sobre aire frío por un pasaje frontal; la elevación convectiva, donde el aire se arrastra hacia arriba por una acción convectiva, como ocurre en el centro de una tormenta eléctrica; y la elevación orográfica, mediante la cual una masa de aire se eleva para pasar por encima de una cadena montañosa. En el área de estudio la precipitación es principalmente de tipo orográfico, por la presencia de la cordillera de los andes, sin embargo, en la naturaleza, los efectos de estos varios tipos de enfriamiento a menudo están interrelacionados, y la precipitación resultante no puede identificarse como de un solo tipo.

La precipitación, incluye todas las formas que el agua cae a la superficie terrestre, ya sea en forma líquida o sólida. La precipitación ocurre principalmente en la forma de llovizna, lluvia, nieve, o granizo. En la microcuenca se pudo identificar que la precipitación es

principalmente en forma de lluvia, ocasionalmente, en la parte alta de la cuenca, es en forma de granizo, por lo que, en el presente estudio la lluvia es referida como la precipitación.

Para poder explicar de mejor forma el suceso de la escorrentía superficial en la microcuenca es necesario relacionarla con la precipitación y de esta forma, no sólo validar la información histórica disponible, sino también practicar una modelación matemática que reproduzca el proceso precipitación - escorrentía, para lo cual se requiere previamente cuantificar la incidencia simultánea de la precipitación sobre la microcuenca, a lo que denominamos cálculo de la precipitación areal utilizando métodos convencionales de cálculo y también usaremos las últimas técnicas de espacialización que viene desarrollando el SENAMHI, como es la interpolación mediante una ecuación de Regresión Lineal Multiple de la precipitación con la latitud, longitud y altitud.

La información disponible que se tiene para la precipitación es a escala mensual, por consiguiente, en el presente estudio se realizará un análisis de la precipitación total mensual; relacionado a la series, para las estaciones que están en funcionamiento en ámbito de estudio, se tiene en promedio series para 33 años, la cual se la considera suficiente para hacer un buen análisis del comportamiento hidrológico de la microcuenca.

Cabe precisar que lo meses húmedo en la microcuenca empiezan en noviembre y terminan en marzo y los meses más secos está comprendido entre los meses de junio a agosto.

- **Registro Histórico**

Como se mencionó en el ítem b), se van a trabajar con el registro histórico de las 18 estaciones meteorológicas seleccionadas por tener un mejor registro histórico, específicamente la información relacionada con la Precipitación, los nombres de las 18 estas estaciones meteorológicas se muestran en el Cuadro V-13 y la distribución espacial de las mismas en la figura V-25.

Este cuadro tiene por finalidad mostrar el registro histórico de cada una de las estaciones meteorológicas, este ha sido generado en base a la información de la precipitación acumulada mensual que se tiene para cada EMT y para una mejor interpretación visual se ha empleado dos colores, el azul para aquellos años que tiene los 12 registros (uno por mes) y los de color amarillo son aquellos años en los cuales no están completos los 12 meses, y para saber cuántos meses son los que hay se le ha llenado el número de meses que se tiene la información, por citar un ejemplo: al EMT Asunción, el año 1979 tiene 11 registros, eso implica que se tiene que completar de un mes para tener todo el año completo.

A continuación se muestra un cuadro con el detalle del registro histórico de cada una de las 19 estaciones meteorológicas:

**Cuadro V-15: Registros históricos de las estaciones meteorológicas**

| Nombre de la EMT | Años | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL (año completo) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 197. | | 198. | | | | | | | | | | 199. | | | | | | | | | | 200 | | | | | | | | | | 2010 | |
| | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Asunción | | 11 | | | | | 7 | 0 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 |
| Augusto Weberbauer | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | | 32 |
| Cachachi | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | | | | | | | 11 | | | | | | | 30 |
| Cajabamba | | 11 | 11 | 8 | 0 | 0 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 |
| Callancas | | | | | 8 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | | 11 | | | | | | | | 28 |
| Celendín | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | 14 |
| Chilete | | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | | 30 |
| Contumazá | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | | | | | 32 |
| Cospán | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 11 | 11 | | | 30 |
| Granja Porcón | | | | | 5 | 0 | 6 | 7 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 28 |
| Lives | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 |
| Llapa | | | | | | | | | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 |
| Magdalena | | | | | | | 8 | 0 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 |
| Namora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 |
| Niepos | | | | | 11 | | | 11 | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | 11 | | | | | | | 29 |
| Quebrada Shugar | | | | | | | | | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 |
| San Benito | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | | | | | 10 | 31 |
| San Juan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 |
| San Marcos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Como se puede apreciar en la última columna (total de años con registros históricos completos) del cuadro anterior, 4 estaciones meteorológicas cumplen con este requisito y hay un buen número de ETM que tiene le falta uno o dos meses para tener el registro completo, esto ayuda a tener data original, la cual será corroborada si es la correcta cuando se haga el análisis de consistencia. Para el caso de las demás EMT se procederá hacer la extensión y completación de datos, según corresponda. Finalmente este cuadro permite observar que hay 1 EMT que antes del año 1995 tienen años sin ningún registro.

- **Análisis de Consistencia**

El análisis de consistencia de la información hidrometeorológica es una técnica que permite detectar, identificar, cuantificar, corregir y eliminar los errores sistemáticos de la no homogeneidad e inconsistencia de una serie hidrometeorológica. Antes de proceder a efectuar el Modelamiento Matemático de cualquier serie hidrometeorológica es necesario efectuar el análisis de consistencia respectivo a fin de obtener una serie homogénea, consistente y confiable; porque la inconsistencia de datos puede producir un sobre o sub diseño de estructuras hidráulicas. El análisis de consistencia se realiza con tres métodos: i) Análisis gráfico, ii) Análisis de doble masa y Análisis estadístico.

La no-homogeneidad e inconsistencia en secuencias hidrometeorológicas representa uno de los aspectos más importantes del estudio en la hidrología, puesto que si éstos no son identificados y eliminados, un error significativo puede introducirse en todos los análisis futuros obteniendo resultados altamente sesgados.

Inconsistencia es sinónimo de error sistemático y se presenta como saltos y tendencias, y no-homogeneidad es definido como los cambios de los datos vírgenes con el tiempo.

En general, los datos medidos incluyen dos tipos de errores: (a) Errores aleatorios o accidentales y (b) Errores sistemáticos; los errores aleatorios se presentan a causa de la inexactitud en las mediciones y observaciones. Las causas que dan lugar a este tipo de errores pueden ser diversas, teniendo entre las más comunes: lecturas poco conscientes, aparato ligeramente estropeado y mal colocado, errores de trascripción de cálculo, copia, impresión e interpretación. Los errores sistemáticos son los de mayor importancia, ya que los datos pueden ser incrementados o reducidos sistemáticamente; los errores sistemáticos pueden ser a la vez naturales, artificiales u ocasionados por la intervención de la mano del hombre, los mismos que ocurren como saltos y como tendencias.

Desde un punto de vista práctico son de mayor interés los errores sistemáticos ocasionados por la intervención de la mano del hombre y en ellos se concentra el análisis de consistencia.

### i. Análisis Gráfico

Este análisis se realiza para detectar e identificar la inconsistencia de la información pluviométrica en forma visual, e indicar el período o los períodos en los cuales los datos son dudosos, lo cual se puede reflejar como “picos“ muy altos o valores muy bajos, “saltos” y/o “tendencias”, los cuales se deben comprobar si son fenómenos naturales que efectivamente han ocurrido o son producidos por errores sistemáticos, mediante un gráfico o hidrograma de las series de análisis, en coordenadas cartesianas ploteando la información histórica de la variable pluviométrica a nivel anual y mensual; en las ordenadas se ubican los valores anuales o mensuales de la serie pluviométrica en unidades respectivas y en las abscisas el tiempo en años y meses.

De las 19 EMT que se están considerando en el presente estudio, se han formado en tres (3) grupos de estaciones pluviométricas para su análisis.

**Cuadro V-16: Bloques pluviométricos para análisis de la precipitación**

| Grupo | Estaciones meteorológicas | Estación master |
|---|---|---|
| I | Asunción, Chilete, Contumazá, Cospán, Lives, Magdalena, San Benito y San Juan | San Juan |
| II | Augusto Weberbauer, Celendín, Granja Porcón, Llapa, Namora, Niepos y Quebrada Shugar | Namora |
| III | Cachachi, Cajabamba, Callancas, y San Marcos | San Marcos |

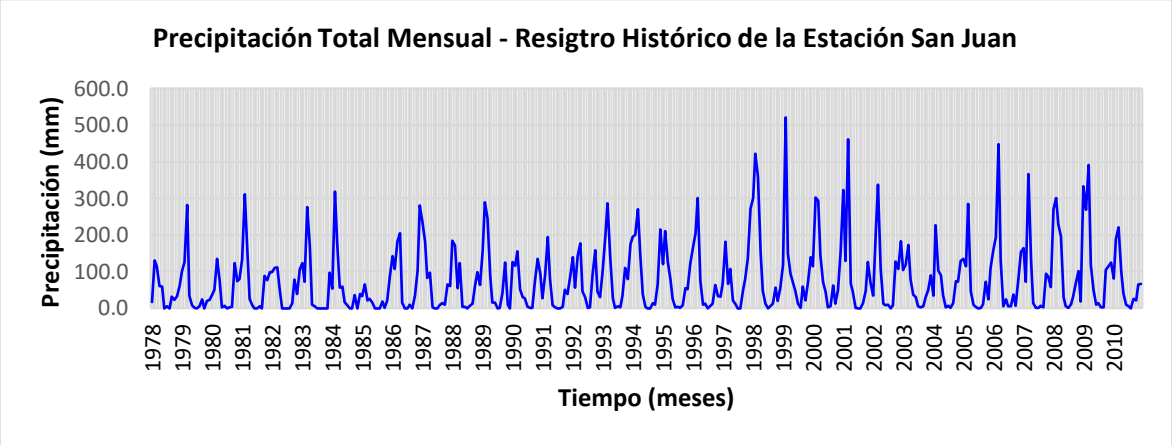
*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

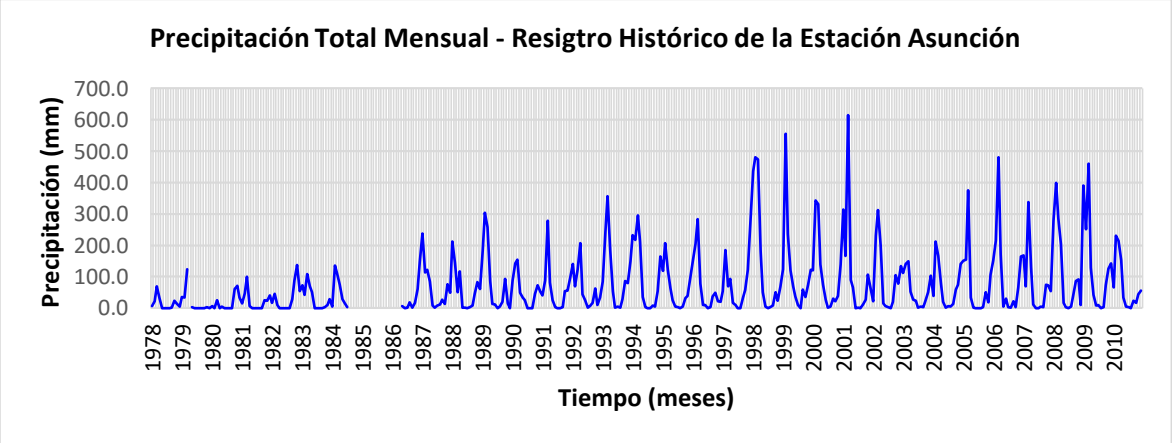
Cabe precisar en el Grupo I, hay dos EMT con la serie de 33 años completos, sin embargo al momento de observar el perfil del registro histórico, el que tiene una mejor homogeneidad es la EMT San Juan, por tal motivo se la eligió como Estación master.

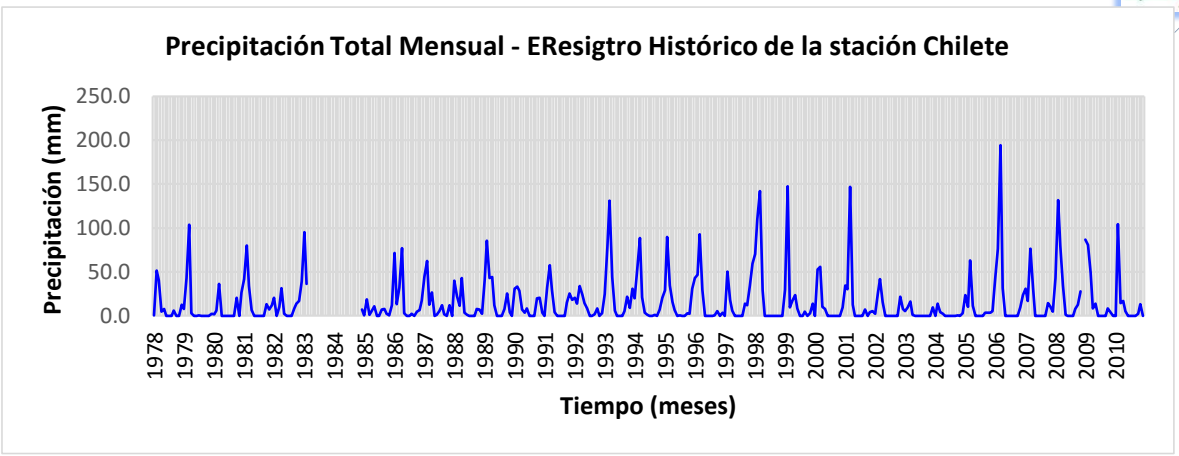
Entre los criterios para definir los grupos están: la distribución geográfica y dentro del grupo debe haber al menos una EMT con la serie completa.

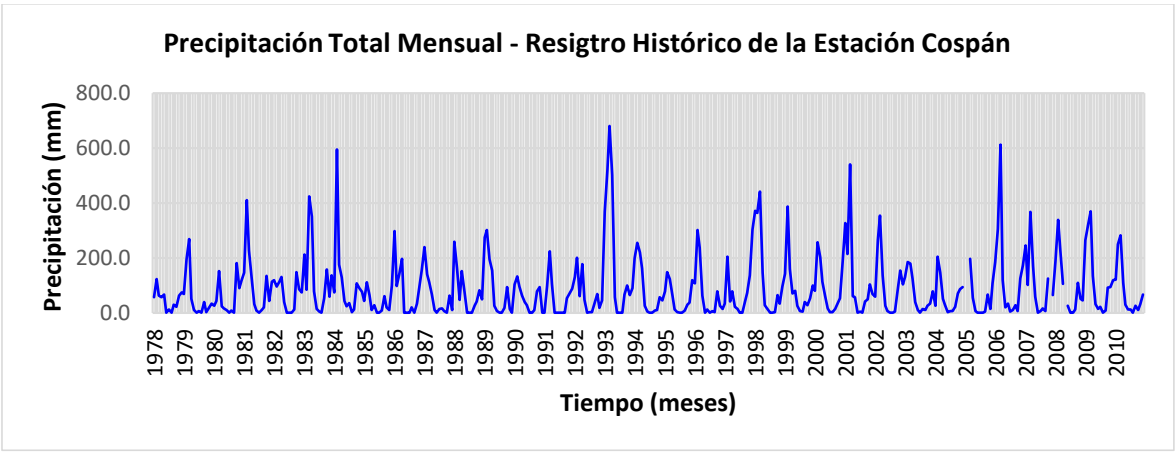
Los siguientes gráficos nos muestran los hidrogramas.

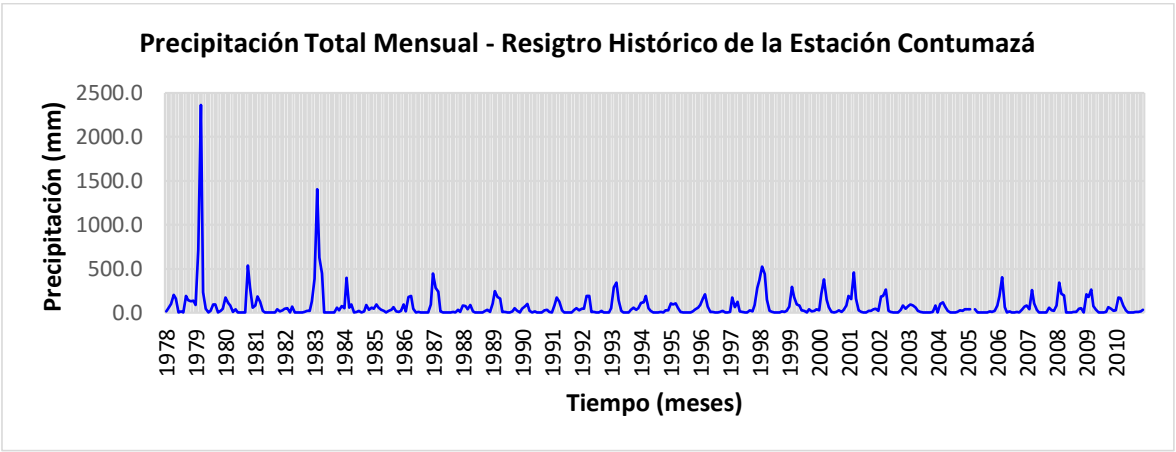
**Gráfico V-4: Pluviogramas de las EMT del Grupo Nº I**

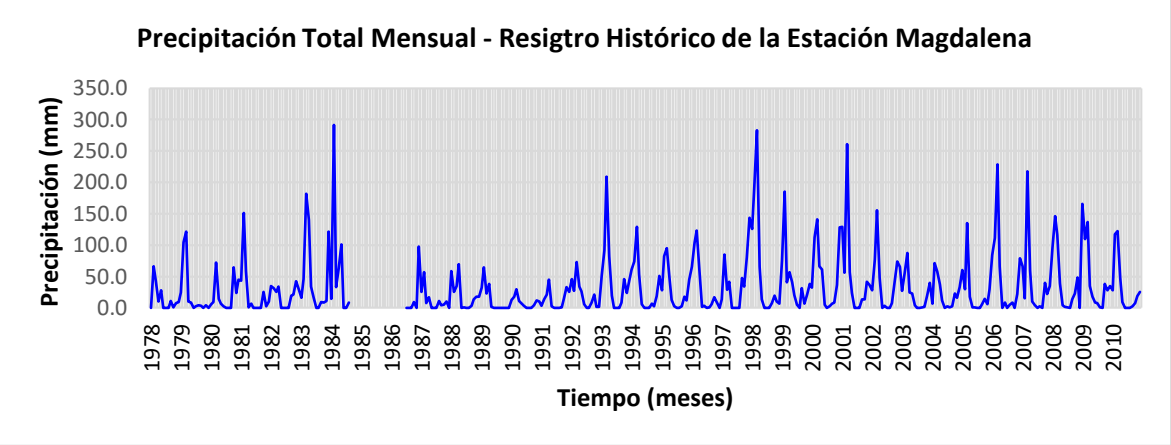


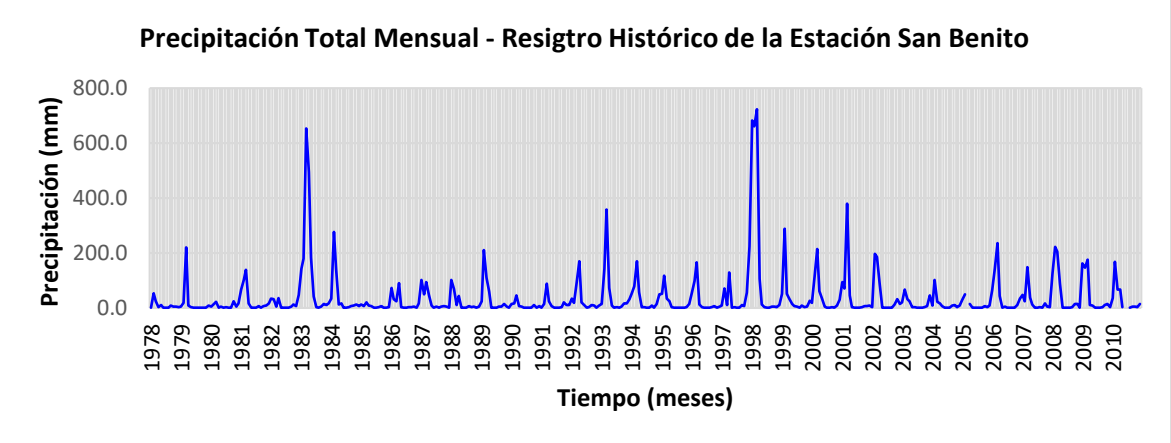



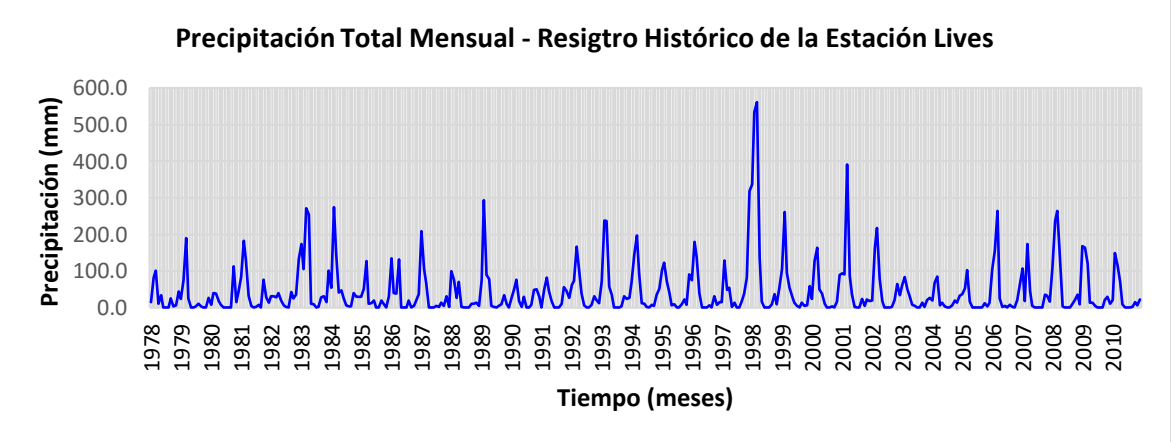

Precipitación Total Mensual - EResigtro Histórico de la stación Chilete
Precipitación (mm)
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)


Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Cospán
Precipitación (mm)
800.0
600.0
400.0
200.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)


Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Contumazá
Precipitación (mm)
2500.0
2000.0
1500.0
1000.0
500.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)



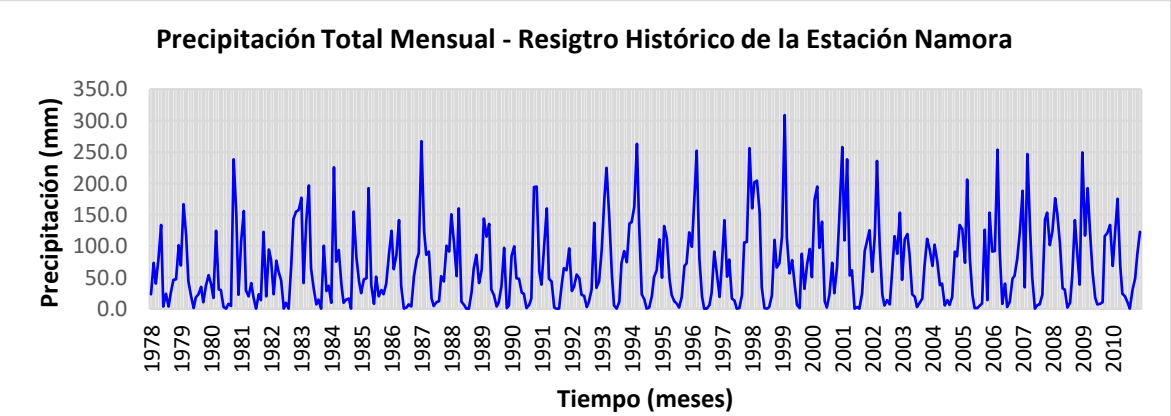



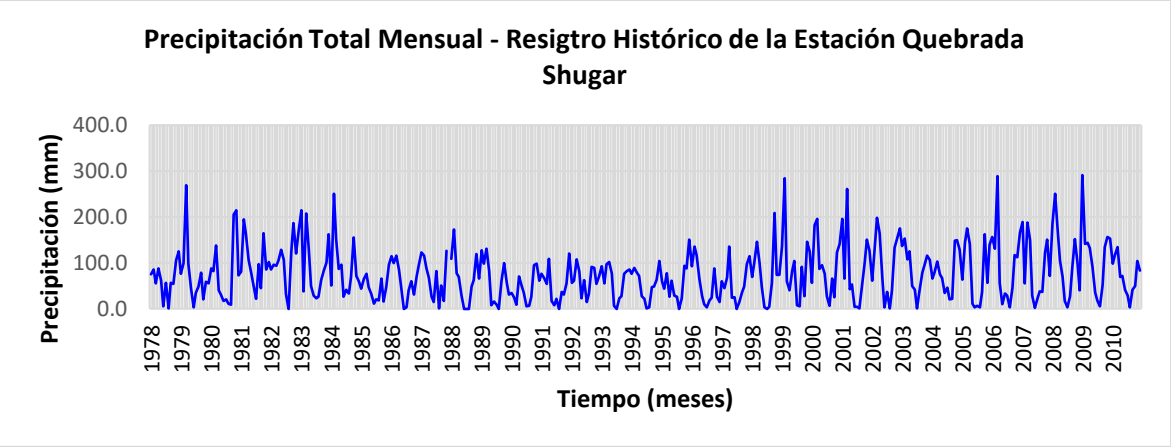

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

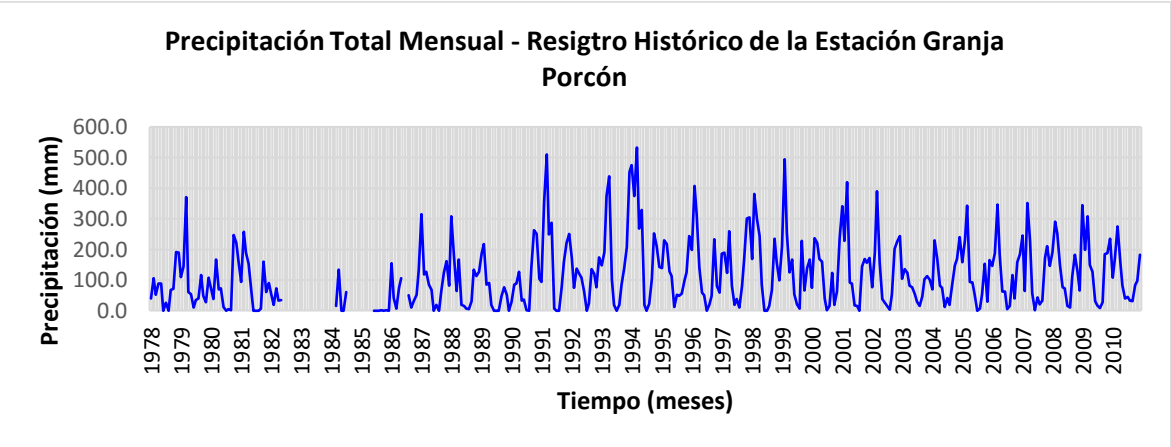
Como se puede apreciar el orden de las 8 EMT obedecen al grado de similitud que tiene el registro histórico con relación a la estación master; en primer instancia se analizaron cada uno de los picos correspondientes a años húmedos, para el año 1979 todas las estaciones correlacionan, sin embargo la EMT Contumazá registra un valor muy alto con relación a su media normal convirtiéndose en un pico dudoso, el cual será corroborado si sucedió o no mediante el análisis de doble masa y estadísticamente; para el caso de los picos de los años 1981, 1983-84, 1987, 1989, 1993, 1997-98, 2001, 2006 y 2009 hay una buena correlación entre las 8 ETM, en tal sentido no se sospecha de algún dato dudoso, a menos que en el análisis de doble masa y estadístico identifiquen algún error. También se ha

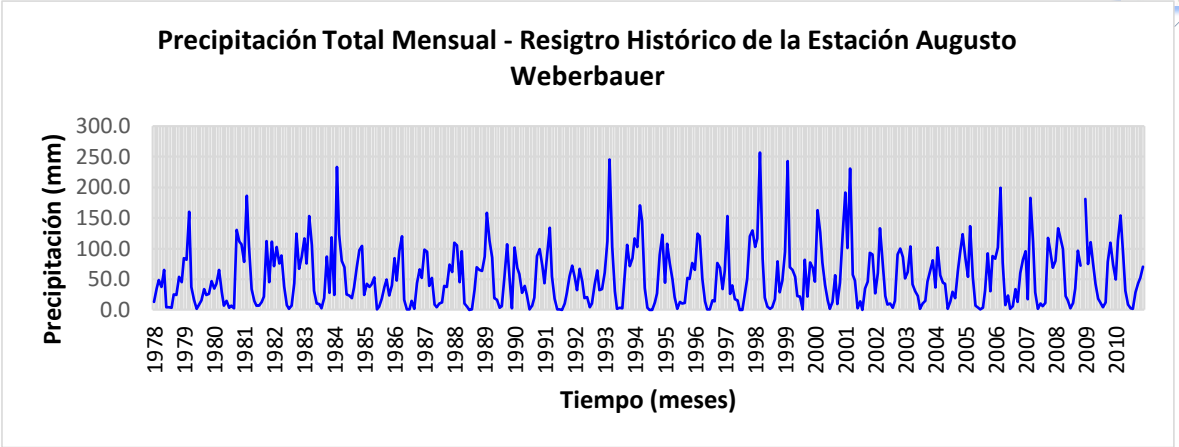
analizado los puntos bajos que están relacionados con los años secos, y para ello se identificaron los siguientes años: 1982, 1985, 1990, 1995, 1997 y 2003-04, se ha observado un comportamiento homogéneo entre las 8 EMT, solo resaltar que hay un dato dudoso para el año 1995 en la EMT Chilete, el cual será analizado si corresponde a un evento que sucedió o se trata de algún error en la información.

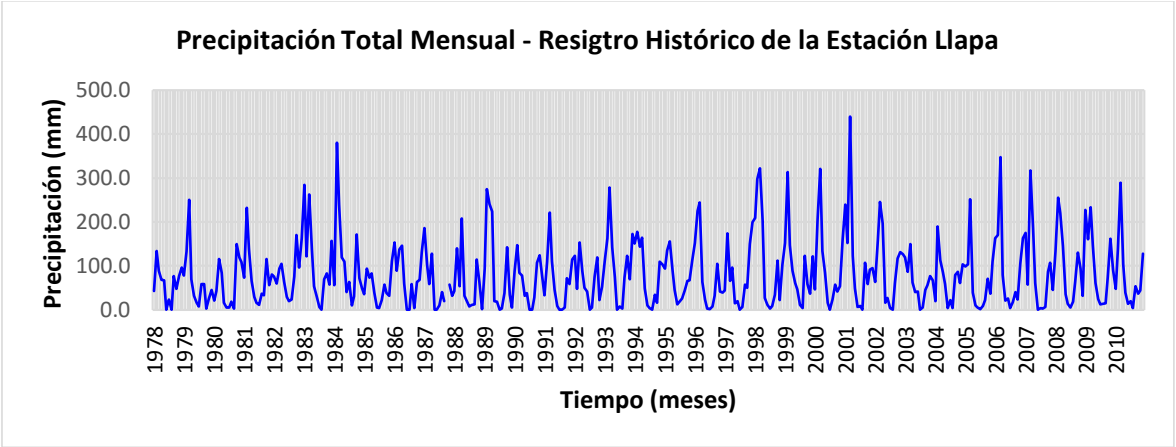
**Gráfico V-5: Pluviogramas de las EMT del Grupo Nº II**

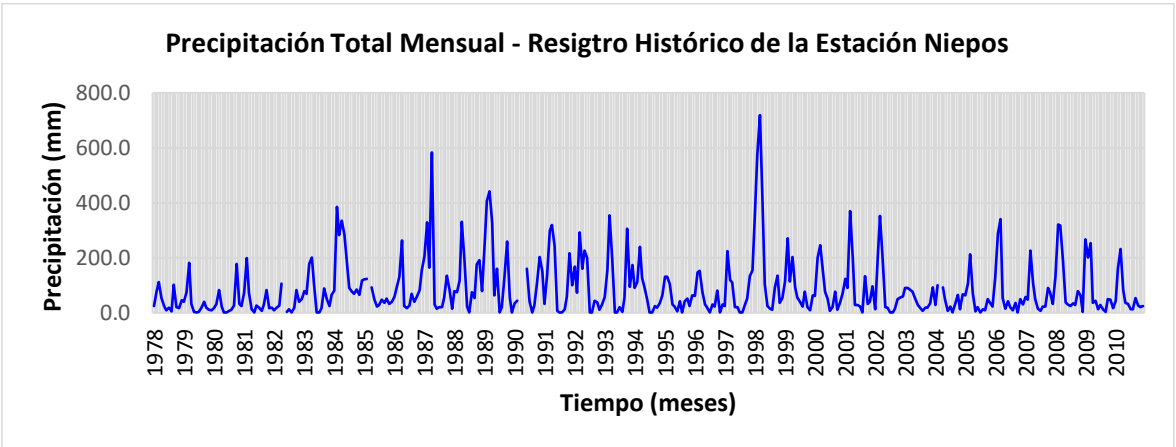


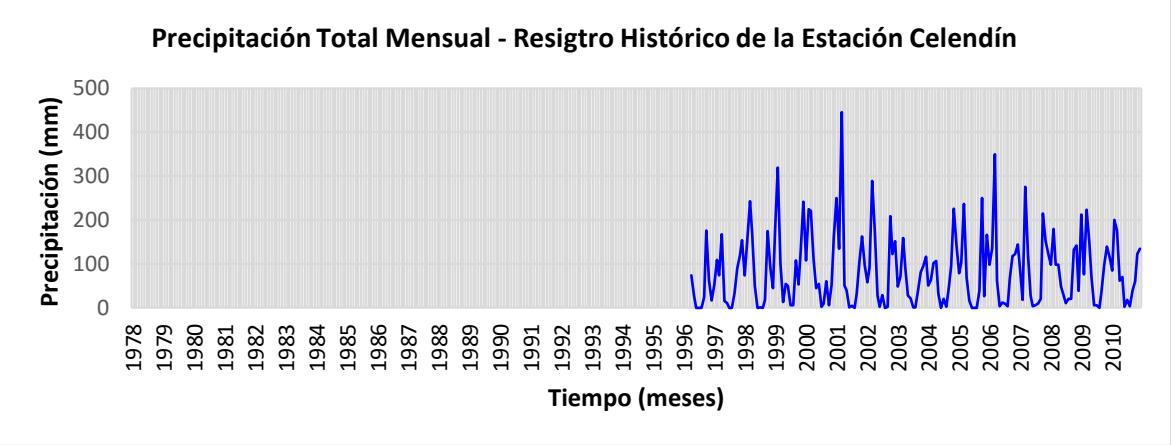




Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Augusto Weberbauer
Precipitación (mm)
300.0
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)


Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Llapa
Precipitación (mm)
500.0
400.0
300.0
200.0
100.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)

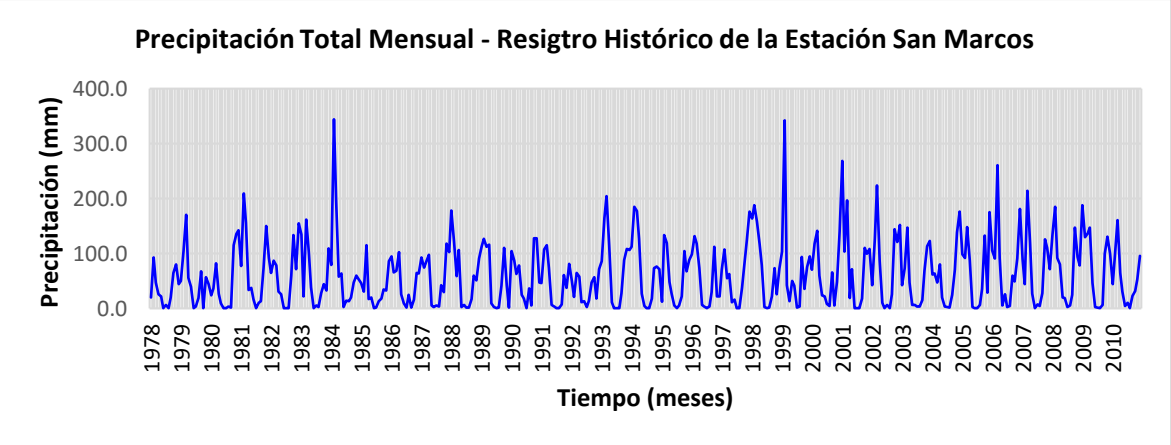

Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Niepos
Precipitación (mm)
800.0
600.0
400.0
200.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)

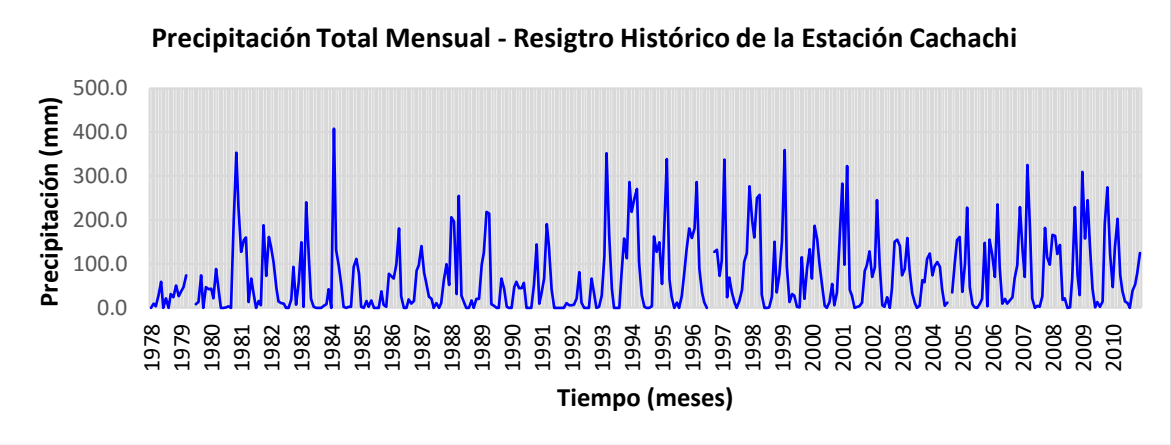


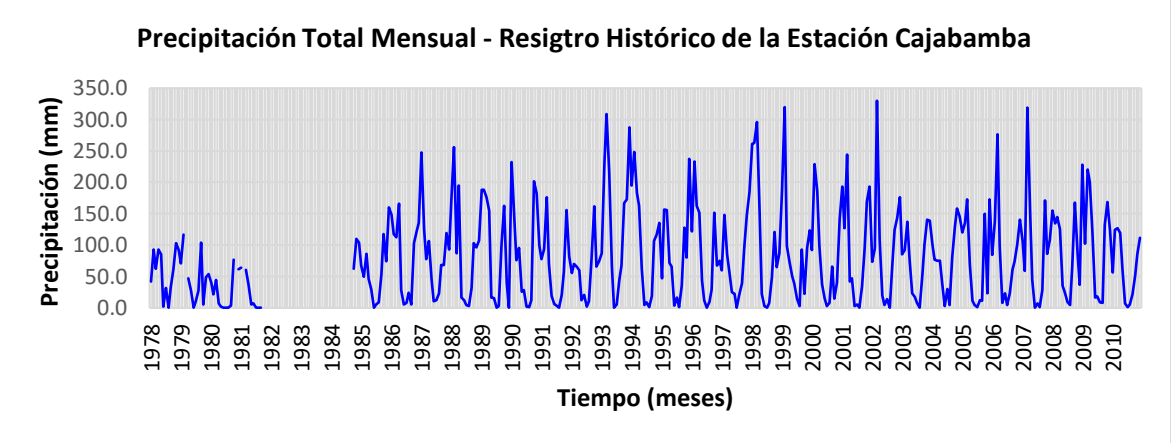

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

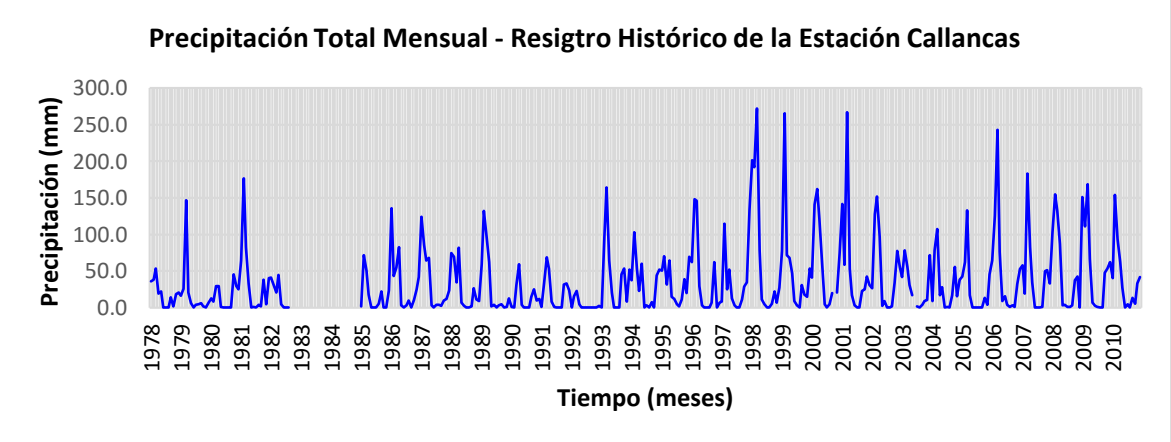
Como el caso anterior el orden de las 7 EMT obedece al grado de similitud que tiene el registro histórico con relación a la estación master; en primera instancia se analizaron cada uno de los picos correspondientes a años húmedos, para el año 1979, 1981, 1983-84, 198, 1989, 1991 y 1993, todas las estaciones correlacionan a excepción de la EMT Celendín cuyo registro histórico es a partir del año 1996, cabe precisar que el año 1988 en algunas estaciones se muestra como pico, en tal sentido se tendrá cuidado al hacer el análisis de doble masa y estadístico; para los años 1997-98, 2001, 2006 y 2009 hay una buena correlación entre las 7 ETM, en tal sentido no se sospecha de algún dato dudoso, a menos que en el análisis de doble masa y estadístico identifiquen algún error. También se ha analizado los puntos bajos que están relacionados con los años secos, y para ello se identificaron los siguientes años: 1982, 1985, 1990, 1995, 1997 y 2003-04, se ha observado un comportamiento homogéneo entre las 8 EMT, a menos que al hacer el análisis de doble masa y estadístico reflejen algún error en la información.

**Gráfico V-6: Pluviogramas de las EMT del Grupo Nº III**






*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Como los dos casos anteriores, el orden de las 4 EMT obedecen al grado de similitud que tiene el registro histórico con relación a la estación master; en primera instancia se analizaron cada uno de los picos correspondientes a años húmedos, para el año 1979, 1981, 1983-84, 1987, 1989, 1993, 1994, 1996, 1997-98, 2001, 2006-07 y 2009 hay una buena correlación entre las 4 ETM, en tal sentido no se sospecha de algún dato dudoso, a menos que en el análisis de doble masa y estadístico se identifique algún error. También se ha analizado los puntos bajos que están relacionados con los años secos, y para ello se identificaron los siguientes años: 1982, 1985, 1990, 1992, 1995, 1997, 2003-04 y 2008, se ha observado un comportamiento homogéneo entre las 4 EMT, sin embargo se observa

que en el año 1995 y 1997 para la EMT Cachachi hay picos, los cuales pueden ser datos dudosos, los cuales serán corroborados si sucedieron o no mediante el análisis de doble masa y estadístico.

### ii. Análisis doble masa

Este análisis se utiliza para tener una cierta confiabilidad en la información, así como también, para analizar la consistencia en lo relacionado a errores, que pueden producirse durante la obtención de los mismos, y no para una corrección a partir de la recta de doble masa.

Después de haber analizado los hidrogramas de las series respectivas se realiza el análisis de doble masa. El diagrama de doble masa se obtiene ploteando en el eje de las abscisas el volumen anual promedio acumulado de la variable pluviométrica de las estaciones en unidades respectivas y en el eje de las ordenadas los volúmenes anuales acumulados de la variable pluviométrica en unidades correspondientes de cada una de las estaciones consideradas en el estudio. De los gráficos de doble masa se selecciona una estación más confiable, la que presenta el menor número de quiebres, la cual se usará como estación base para el análisis de otras estaciones.

En este análisis, los errores producidos por los fenómenos naturales y sistemáticos son detectados mediante los “quiebres” que se presentan en los diagramas y permite determinar el rango de los períodos dudosos y confiables para cada estación en estudio, la cual se debe corregirse utilizando ciertos criterios estadísticos.

En este caso, para el análisis de doble masa se ha trabajado para los tres (3) grupos de estaciones meteorológicas, con el fin obtener una comparación adecuada de las series de precipitaciones mensuales, cabe precisar que con la finalidad de hacer este análisis, se ha hecho la completación de los datos mediante la correlación entre las estaciones de cada grupo, los cuadros y gráficos de análisis se muestran a continuación.

**Grupo Nº I:** Mediante el análisis de doble masa realizado para este grupo, la estación San Juan fue seleccionada como la estación base. La comparación de la serie de precipitaciones anuales de las estaciones Cospán, Contumazá, Asunción, San Benito y Lives con la estación base, muestran quiebres significativos, los cuales serán evaluados en el análisis estadístico; y las estaciones de Magdalena y Chilete, no muestran quiebres significativos, las curvas de doble masa tienden a la pendiente que muestra cada curva; aunque muestran pequeños quiebres en el análisis de doble masa, dichos quiebres serán evaluadas en el análisis estadístico.

Los posibles períodos como dudosos y confiables de cada serie meteorológica de las estaciones en estudio, se muestran posteriormente en el análisis estadístico de saltos.

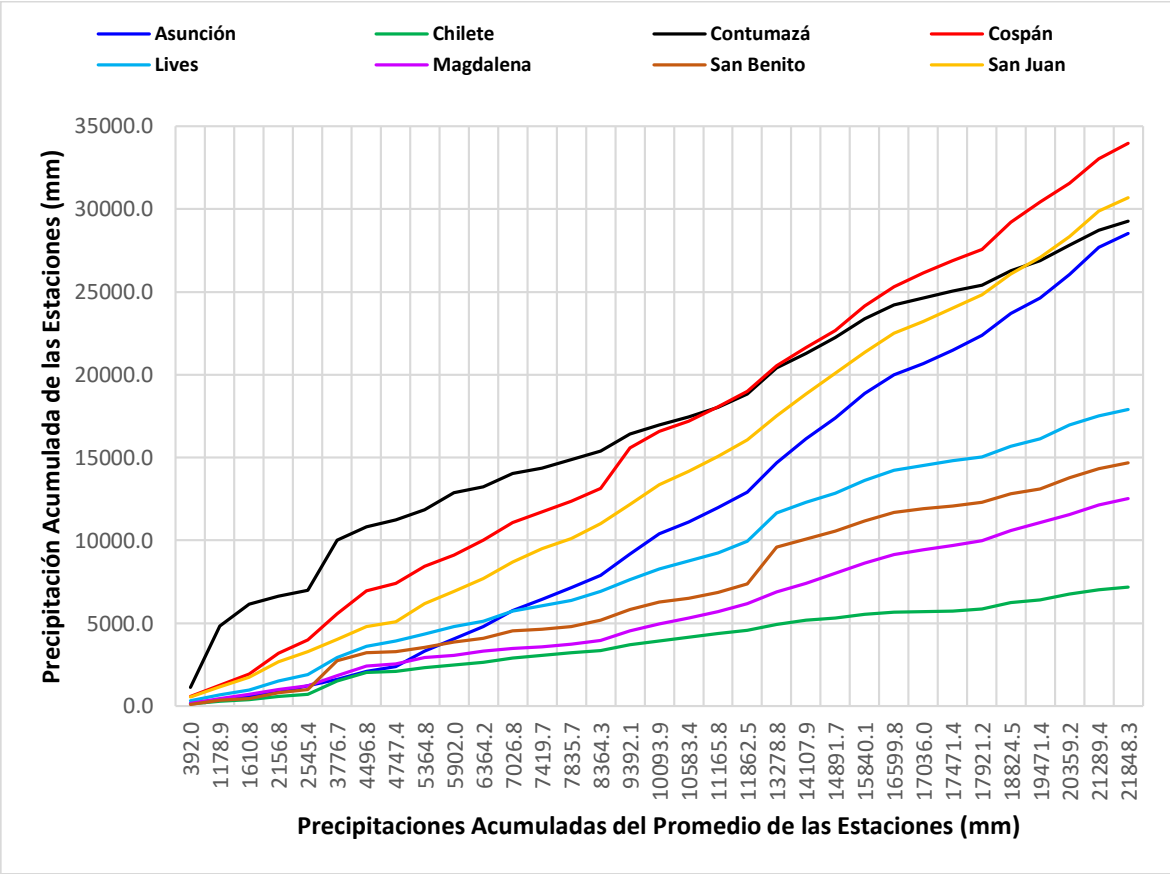
## Cuadro V-17: Análisis de doble masa de las precipitaciones anuales (mm) - Grupo Nº I

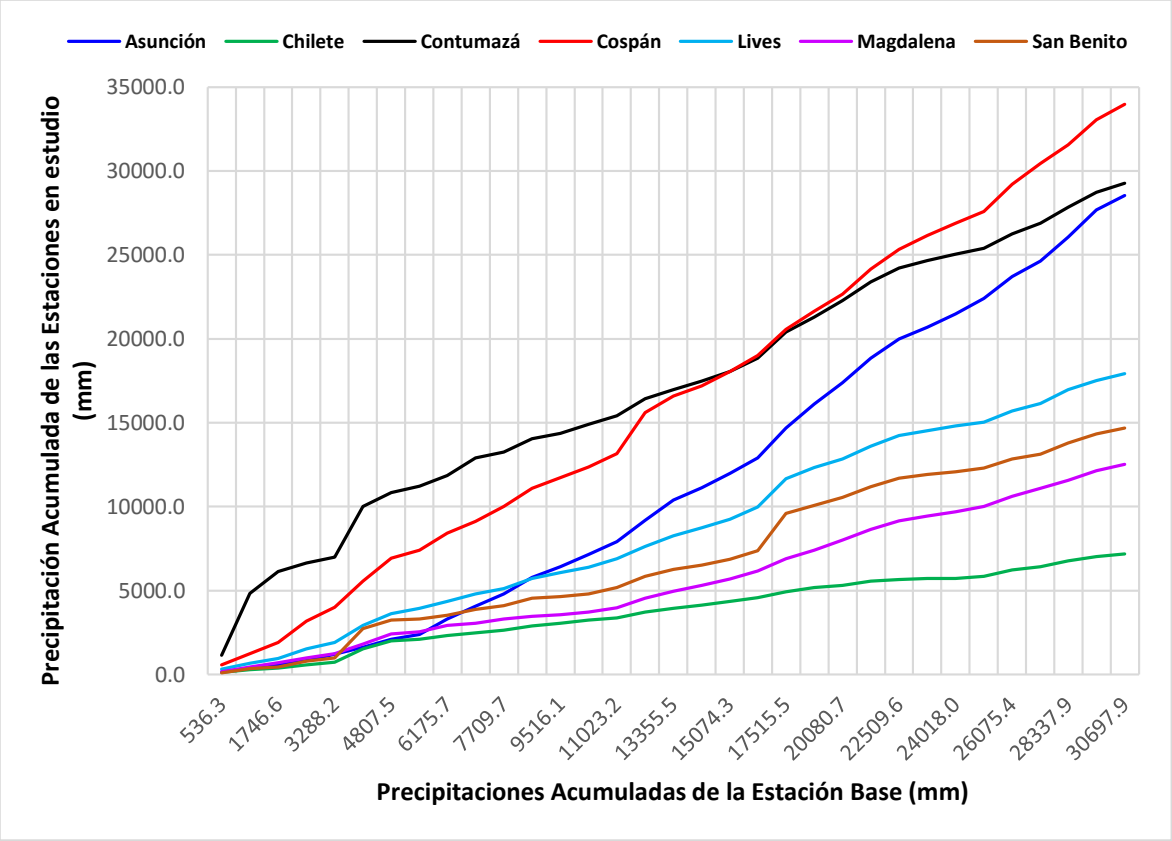
| Nº | Año | Estaciones | | | | | | | | | | | | | | | | Promedio | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Asunción | | Chilete | | Contumazá | | Cospán | | Lives | | Magdalena | | San Benito | | San Juan | | | |
| | | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum |
| 1 | 1978 | 171.4 | 171.4 | 124.6 | 124.6 | 1137.3 | 1137.3 | 563.9 | 563.9 | 320.7 | 320.7 | 174.8 | 174.8 | 106.8 | 106.8 | 536.3 | 536.3 | 392.0 | 392.0 |
| 2 | 1979 | 210.9 | 382.3 | 161.7 | 286.3 | 3708.9 | 4846.2 | 690.5 | 1254.4 | 356.9 | 677.6 | 283.4 | 458.2 | 260.0 | 366.8 | 623.0 | 1159.3 | 786.9 | 1178.9 |
| 3 | 1980 | 201.5 | 583.8 | 92.5 | 378.8 | 1292.9 | 6139.1 | 667.3 | 1921.7 | 281.3 | 958.9 | 243.6 | 701.8 | 88.6 | 455.4 | 587.3 | 1746.6 | 431.9 | 1610.8 |
| 4 | 1981 | 258.5 | 842.3 | 195.1 | 573.9 | 499.3 | 6638.4 | 1269.5 | 3191.2 | 561.9 | 1520.8 | 298.9 | 1000.7 | 356.2 | 811.6 | 928.6 | 2675.2 | 546.0 | 2156.8 |
| 5 | 1982 | 380.5 | 1222.8 | 143.9 | 717.8 | 347.9 | 6986.3 | 816.0 | 4007.2 | 395.4 | 1916.2 | 237.8 | 1238.5 | 175.0 | 986.6 | 613.0 | 3288.2 | 388.7 | 2545.4 |
| 6 | 1983 | 386.6 | 1609.4 | 801.4 | 1519.2 | 3017.9 | 10004.2 | 1570.5 | 5577.7 | 1000.7 | 2916.9 | 585.7 | 1824.2 | 1736.8 | 2723.4 | 750.7 | 4038.9 | 1231.3 | 3776.7 |
| 7 | 1984 | 485.9 | 2095.2 | 499.2 | 2018.4 | 826.4 | 10830.6 | 1364.7 | 6942.4 | 704.5 | 3621.4 | 598.8 | 2423.0 | 512.1 | 3235.5 | 768.6 | 4807.5 | 720.0 | 4496.8 |
| 8 | 1985 | 300.5 | 2395.7 | 66.2 | 2084.6 | 400.3 | 11230.9 | 452.2 | 7394.6 | 312.1 | 3933.5 | 121.9 | 2544.9 | 63.2 | 3298.7 | 288.6 | 5096.1 | 250.6 | 4747.4 |
| 9 | 1986 | 915.1 | 3310.8 | 229.5 | 2314.1 | 619.5 | 11850.4 | 1041.8 | 8436.4 | 428.4 | 4361.9 | 382.1 | 2927.0 | 243.4 | 3542.1 | 1079.6 | 6175.7 | 617.4 | 5364.8 |
| 10 | 1987 | 749.8 | 4060.6 | 179.4 | 2493.5 | 1039.8 | 12890.2 | 675.4 | 9111.8 | 439.4 | 4801.3 | 137.1 | 3064.1 | 320.7 | 3862.8 | 755.9 | 6931.6 | 537.2 | 5902.0 |
| 11 | 1988 | 726.8 | 4787.4 | 139.7 | 2633.2 | 361.0 | 13251.2 | 896.9 | 10008.7 | 315.1 | 5116.4 | 241.4 | 3305.5 | 238.7 | 4101.5 | 778.1 | 7709.7 | 462.2 | 6364.2 |
| 12 | 1989 | 987.5 | 5774.9 | 263.2 | 2896.4 | 788.5 | 14039.7 | 1080.0 | 11088.7 | 601.8 | 5718.2 | 159.8 | 3465.3 | 429.5 | 4531.0 | 990.8 | 8700.5 | 662.6 | 7026.8 |
| 13 | 1990 | 660.2 | 6435.1 | 157.1 | 3053.5 | 318.3 | 14358.0 | 642.3 | 11731.0 | 340.1 | 6058.3 | 106.5 | 3571.8 | 103.0 | 4634.0 | 815.6 | 9516.1 | 392.9 | 7419.7 |
| 14 | 1991 | 725.5 | 7160.6 | 182.6 | 3236.1 | 531.9 | 14889.9 | 637.9 | 12368.9 | 333.4 | 6391.7 | 159.8 | 3731.6 | 172.0 | 4806.0 | 584.4 | 10100.5 | 415.9 | 7835.7 |
| 15 | 1992 | 739.6 | 7900.2 | 128.5 | 3364.6 | 517.9 | 15407.8 | 785.2 | 13154.1 | 517.5 | 6909.2 | 245.4 | 3977.0 | 372.4 | 5178.4 | 922.7 | 11023.2 | 528.7 | 8364.3 |
| 16 | 1993 | 1272.9 | 9173.1 | 352.4 | 3717.0 | 1016.1 | 16423.9 | 2447.3 | 15601.4 | 726.6 | 7635.8 | 576.8 | 4553.8 | 665.1 | 5843.5 | 1165.2 | 12188.4 | 1027.8 | 9392.1 |
| 17 | 1994 | 1225.9 | 10399.0 | 217.6 | 3934.6 | 551.3 | 16975.2 | 987.0 | 16588.4 | 631.7 | 8267.5 | 401.8 | 4955.6 | 431.8 | 6275.3 | 1167.1 | 13355.5 | 701.8 | 10093.9 |
| 18 | 1995 | 715.4 | 11114.4 | 212.0 | 4146.6 | 490.8 | 17466.0 | 619.3 | 17207.7 | 483.7 | 8751.2 | 345.7 | 5301.3 | 245.8 | 6521.1 | 803.3 | 14158.8 | 489.5 | 10583.4 |
| 19 | 1996 | 870.3 | 11984.7 | 221.5 | 4368.1 | 574.1 | 18040.1 | 847.0 | 18054.7 | 493.0 | 9244.2 | 391.5 | 5692.8 | 346.6 | 6867.7 | 915.5 | 15074.3 | 582.4 | 11165.8 |
| 20 | 1997 | 920.0 | 12904.7 | 194.4 | 4562.5 | 804.3 | 18844.4 | 947.3 | 19002.0 | 720.7 | 9964.9 | 474.9 | 6167.7 | 515.3 | 7383.0 | 996.8 | 16071.1 | 696.7 | 11862.5 |
| 21 | 1998 | 1782.2 | 14686.9 | 351.3 | 4913.8 | 1560.7 | 20405.1 | 1559.1 | 20561.1 | 1700.3 | 11665.2 | 723.5 | 6891.2 | 2208.6 | 9591.6 | 1444.4 | 17515.5 | 1416.3 | 13278.8 |
| 22 | 1999 | 1439.7 | 16126.6 | 257.8 | 5171.6 | 874.6 | 21279.7 | 1094.0 | 21655.1 | 649.7 | 12314.9 | 523.8 | 7415.0 | 484.8 | 10076.4 | 1308.6 | 18824.1 | 829.1 | 14107.9 |
| 23 | 2000 | 1267.5 | 17394.1 | 136.5 | 5308.1 | 987.0 | 22266.7 | 1017.7 | 22672.8 | 523.5 | 12838.4 | 599.7 | 8014.7 | 481.6 | 10558.0 | 1256.6 | 20080.7 | 783.8 | 14891.7 |
| 24 | 2001 | 1464.5 | 18858.6 | 241.8 | 5549.9 | 1114.2 | 23380.9 | 1464.7 | 24137.5 | 772.4 | 13610.8 | 631.2 | 8645.9 | 616.2 | 11174.2 | 1282.0 | 21362.7 | 948.4 | 15840.1 |
| 25 | 2002 | 1129.2 | 19987.8 | 115.3 | 5665.2 | 847.9 | 24228.8 | 1188.2 | 25325.7 | 621.6 | 14232.4 | 500.5 | 9146.4 | 528.0 | 11702.2 | 1146.9 | 22509.6 | 759.7 | 16599.8 |
| 26 | 2003 | 690.0 | 20677.8 | 42.2 | 5707.4 | 421.0 | 24649.8 | 829.4 | 26155.1 | 300.8 | 14533.2 | 283.6 | 9430.0 | 199.8 | 11902.0 | 723.1 | 23232.7 | 436.2 | 17036.0 |
| 27 | 2004 | 815.4 | 21493.2 | 23.5 | 5730.9 | 405.9 | 25055.7 | 738.3 | 26893.4 | 268.1 | 14801.3 | 264.4 | 9694.4 | 182.5 | 12084.5 | 785.3 | 24018.0 | 435. 4 | 17471.4 |
| 28 | 2005 | 895.1 | 22388.3 | 125.2 | 5856.1 | 340.0 | 25395.7 | 681.0 | 27574.4 | 242.2 | 15043.5 | 300.6 | 9995.0 | 202.6 | 12287.1 | 811.6 | 24829.6 | 449.8 | 17921.2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 2006 | 1313.2 | 23701.5 | 378.2 | 6234.3 | 868.0 | 26263.7 | 1618.4 | 29192.8 | 652.6 | 15696.1 | 613.4 | 10608.4 | 536.5 | 12823.6 | 1245.8 | 26075.4 | 903.3 | 18824.5 |
| 30 | 2007 | 925.9 | 24627.4 | 186.2 | 6420.5 | 620.9 | 26884.6 | 1242.6 | 30435.4 | 437.5 | 16133.6 | 472.0 | 11080.4 | 294.0 | 13117.6 | 996.3 | 27071.7 | 646.9 | 19471.4 |
| 31 | 2008 | 1420.1 | 26047.5 | 340.4 | 6760.9 | 954.7 | 27839.3 | 1133.3 | 31568.7 | 825.6 | 16959.2 | 489.6 | 11570.0 | 672.4 | 13790.0 | 1266.2 | 28337.9 | 887.8 | 20359.2 |
| 32 | 2009 | 1633.6 | 27681.1 | 251.0 | 7011.9 | 897.9 | 28737.2 | 1465.2 | 33033.9 | 547.1 | 17506.3 | 582.6 | 12152.6 | 530.5 | 14320.5 | 1533.8 | 29871.7 | 930.2 | 21289.4 |
| 33 | 2010 | 845.4 | 28526.5 | 156.7 | 7168.6 | 542.0 | 29279.2 | 945.9 | 33979.8 | 410.1 | 17916.4 | 378.3 | 12530.9 | 366.4 | 14686.9 | 826.2 | 30697.9 | 558.9 | 21848.3 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Gráfico V-7: Diagramas de doble masa de las precipitaciones anuales del Grupo Nº I**






*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Grupo Nº II:** Mediante el análisis de doble masa realizado para este grupo, la estación Namora fue seleccionada como la estación base. La comparación de la serie de precipitaciones anuales de las estaciones Niepos y Granja Porcón con la estación base, muestran quiebres significativos, los cuales serán evaluados en el análisis estadístico; y las estaciones de Augusto Weberbauer, Llapa, Celendín y Quebrada Shugar, no muestran quiebres significativos, las curvas de doble masa tienden a la pendiente que muestra cada curva; aunque muestran pequeños quiebres en el análisis de doble masa, dichos quiebres serán evaluadas en el análisis estadístico.

Los posibles períodos como dudosos y confiables de cada serie meteorológica de las estaciones en estudio, se muestran posteriormente en el análisis estadístico de saltos.

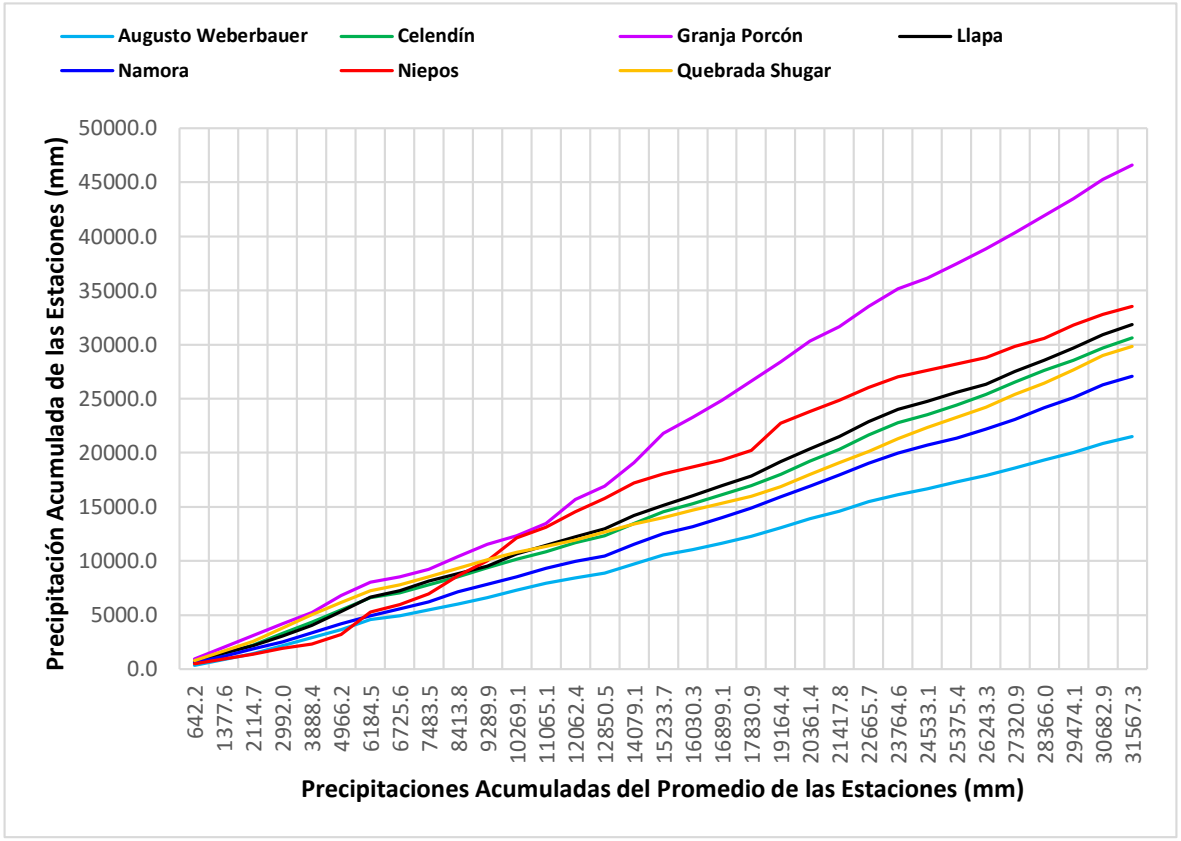
**Cuadro V-18: Análisis de doble masa de las precipitaciones anuales (mm) - Grupo Nº II**

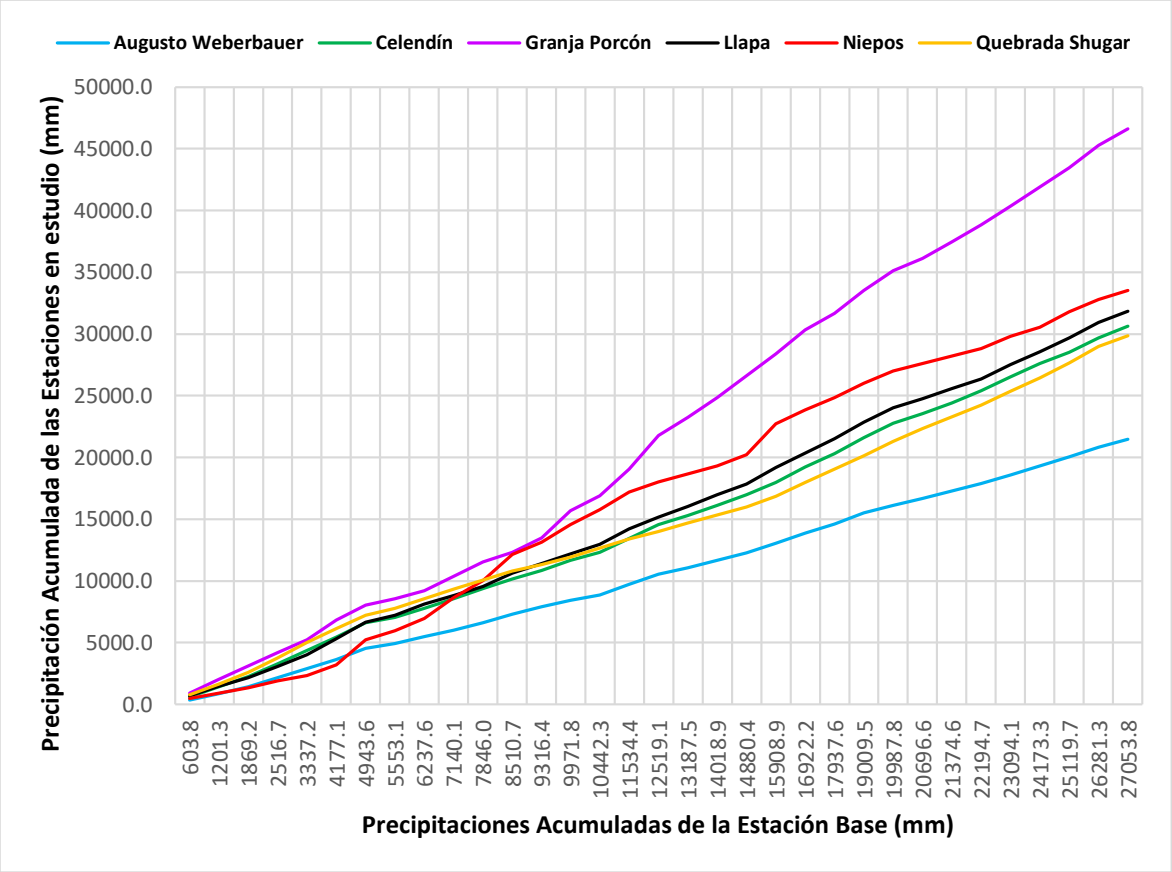
| Nº | Año | Estaciones | | | | | | | | | | | | | | Promedio | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Augusto Weberbauer | | Celendín | | Granja Porcón | | Llapa | | Namora | | Niepos | | Quebrada Shugar | | | |
| | | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum |
| 1 | 1978 | 358.8 | 358.8 | 616.2 | 616.2 | 917.3 | 917.3 | 721.1 | 721.1 | 603.8 | 603.8 | 506.5 | 506.5 | 772.0 | 772.0 | 642.2 | 642.2 |
| 2 | 1979 | 534.7 | 893.5 | 798.7 | 1415.0 | 1125.3 | 2042.6 | 775.0 | 1496.1 | 597.5 | 1201.3 | 430.1 | 936.6 | 885.8 | 1657.8 | 735.3 | 1377.6 |
| 3 | 1980 | 553.9 | 1447.4 | 824.2 | 2239.2 | 1066.4 | 3109.0 | 687.1 | 2183.2 | 667.9 | 1869.2 | 431.2 | 1367.8 | 929.6 | 2587.4 | 737.2 | 2114.7 |
| 4 | 1981 | 736.1 | 2183.5 | 1049.8 | 3289.0 | 1078.3 | 4187.3 | 887.5 | 3070.7 | 647.5 | 2516.7 | 551.8 | 1919.6 | 1189.7 | 3777.1 | 877.2 | 2992.0 |
| 5 | 1982 | 717.1 | 2900.6 | 1071.6 | 4360.6 | 1043.3 | 5230.6 | 971.8 | 4042.5 | 820.5 | 3337.2 | 402.3 | 2321.9 | 1248.5 | 5025.6 | 896.4 | 3888.4 |
| 6 | 1983 | 756.9 | 3657.5 | 1110.3 | 5471.0 | 1582.5 | 6813.1 | 1261.8 | 5304.3 | 839.9 | 4177.1 | 871.2 | 3193.1 | 1121.5 | 6147.1 | 1077.7 | 4966.2 |
| 7 | 1984 | 905.8 | 4563.3 | 1140.0 | 6611.0 | 1218.1 | 8031.1 | 1340.9 | 6645.2 | 766.5 | 4943.6 | 2064.5 | 5257.6 | 1092.9 | 7240.0 | 1218.4 | 6184.5 |
| 8 | 1985 | 374.1 | 4937.4 | 459.6 | 7070.6 | 510.7 | 8541.8 | 591.1 | 7236.3 | 609.5 | 5553.1 | 702.8 | 5960.4 | 539.5 | 7779.5 | 541.1 | 6725.6 |
| 9 | 1986 | 544.6 | 5482.0 | 706.3 | 7776.9 | 683.1 | 9224.9 | 912.0 | 8148.3 | 684.5 | 6237.6 | 1013.0 | 6973.4 | 761.7 | 8541.2 | 757.9 | 7483.5 |
| 10 | 1987 | 533.5 | 6015.5 | 778.4 | 8555.3 | 1160.9 | 10385.8 | 685.0 | 8833.3 | 902.5 | 7140.1 | 1653.5 | 8626.9 | 798.7 | 9339.9 | 930.4 | 8413.8 |
| 11 | 1988 | 602.9 | 6618.4 | 810.8 | 9366.1 | 1165.7 | 11551.5 | 705.0 | 9538.3 | 705.9 | 7846.0 | 1389.1 | 10016.0 | 753.0 | 10092.9 | 876.1 | 9289.9 |
| 12 | 1989 | 699.2 | 7317.6 | 790.5 | 10156.6 | 773.9 | 12325.4 | 1091.5 | 10629.8 | 664.7 | 8510.7 | 2116.8 | 12132.8 | 718.0 | 10810.9 | 979.2 | 10269.1 |
| 13 | 1990 | 607.1 | 7924.7 | 701.4 | 10857.9 | 1156.6 | 13482.0 | 798.8 | 11428.6 | 805.7 | 9316.4 | 988.1 | 13120.9 | 514.0 | 11324.9 | 796.0 | 11065.1 |
| 14 | 1991 | 507.4 | 8432.1 | 807.9 | 11665.9 | 2209.6 | 15691.6 | 778.5 | 12207.1 | 655.4 | 9971.8 | 1425.5 | 14546.4 | 596.8 | 11921.7 | 997.3 | 12062.4 |
| 15 | 1992 | 423.1 | 8855.2 | 663.0 | 12328.9 | 1199.0 | 16890.6 | 776.4 | 12983.5 | 470.5 | 10442.3 | 1239.6 | 15786.0 | 745.4 | 12667.1 | 788.1 | 12850.5 |
| 16 | 1993 | 872.6 | 9727.8 | 1110.7 | 13439.6 | 2170.1 | 19060.7 | 1216.0 | 14199.5 | 1092.1 | 11534.4 | 1416.1 | 17202.1 | 722.7 | 13389.8 | 1228.6 | 14079.1 |
| 17 | 1994 | 825.4 | 10553.2 | 1111.2 | 14550.8 | 2730.0 | 21790.7 | 961.1 | 15160.6 | 984.7 | 12519.1 | 838.4 | 18040.5 | 631.3 | 14021.1 | 1154.6 | 15233.7 |
| 18 | 1995 | 514.9 | 11068.1 | 737.9 | 15288.7 | 1461.2 | 23251.9 | 869.1 | 16029.7 | 668.4 | 13187.5 | 645.7 | 18686.2 | 678.7 | 14699.8 | 796.6 | 16030.3 |
| 19 | 1996 | 583.5 | 11651.6 | 852.2 | 16140.9 | 1610.6 | 24862.5 | 936.1 | 16965.8 | 831.4 | 14018.9 | 645.6 | 19331.8 | 622.2 | 15322.0 | 868.8 | 16899.1 |
| 20 | 1997 | 643.7 | 12295.3 | 826.7 | 16967.6 | 1765.2 | 26627.7 | 875.5 | 17841.3 | 861.5 | 14880.4 | 884.5 | 20216.3 | 665.4 | 15987.4 | 931.8 | 17830.9 |
| 21 | 1998 | 765.2 | 13060.5 | 1021.6 | 17989.2 | 1751.2 | 28378.9 | 1352.2 | 19193.5 | 1028.5 | 15908.9 | 2532.8 | 22749.1 | 882.9 | 16870.3 | 1333.5 | 19164.4 |
| 22 | 1999 | 820.7 | 13881.2 | 1259.2 | 19248.4 | 1929.9 | 30308.8 | 1165.0 | 20358.5 | 1013.3 | 16922.2 | 1080.8 | 23829.9 | 1110.7 | 17981.0 | 1197.1 | 20361.4 |
| 23 | 2000 | 716.8 | 14598.0 | 1056.4 | 20304.8 | 1362.6 | 31671.4 | 1141.6 | 21500.1 | 1015.4 | 17937.6 | 1020.5 | 24850.4 | 1081.1 | 19062.1 | 1056.3 | 21417.8 |
| 24 | 2001 | 908.6 | 15506.6 | 1322.0 | 21626.8 | 1845.1 | 33516.5 | 1367.9 | 22868.0 | 1071.9 | 19009.5 | 1163.8 | 26014.2 | 1055.9 | 20118.0 | 1247.9 | 22665.7 |
| 25 | 2002 | 634.1 | 16140.7 | 1153.6 | 22780.4 | 1622.7 | 35139.2 | 1149.7 | 24017.7 | 978.3 | 19987.8 | 984.0 | 26998.2 | 1170.1 | 21288.1 | 1098.9 | 23764.6 |
| 26 | 2003 | 528.9 | 16669.6 | 754.8 | 23535.2 | 980.7 | 36119.9 | 749.0 | 24766.7 | 708.8 | 20696.6 | 605.3 | 27603.5 | 1052.0 | 22340.1 | 768.5 | 24533.1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 2004 | 625.9 | 17295.5 | 892.3 | 24427.5 | 1339.2 | 37459.1 | 825.4 | 25592.1 | 678.0 | 21374.6 | 595.8 | 28199.4 | 939.4 | 23279.5 | 842.3 | 25375.4 |
| 28 | 2005 | 586.3 | 17881.8 | 987.6 | 25415.1 | 1378.4 | 38837.5 | 756.6 | 26348.7 | 820.1 | 22194.7 | 604.7 | 28804.1 | 942.0 | 24221.5 | 868.0 | 26243.3 |
| 29 | 2006 | 689.6 | 18571.4 | 1127.3 | 26542.4 | 1507.7 | 40345.2 | 1160.5 | 27509.2 | 899.4 | 23094.1 | 1009.2 | 29813.3 | 1149.2 | 25370.7 | 1077.6 | 27320.9 |
| 30 | 2007 | 749.5 | 19320.9 | 1065.1 | 27607.5 | 1572.1 | 41917.3 | 1049.3 | 28558.5 | 1079.2 | 24173.3 | 745.6 | 30558.9 | 1055.2 | 26425.9 | 1045.1 | 28366.0 |
| 31 | 2008 | 721.1 | 20042.0 | 919.0 | 28526.5 | 1548.0 | 43465.3 | 1143.7 | 29702.2 | 946.4 | 25119.7 | 1260.5 | 31819.4 | 1217.6 | 27643.5 | 1108.0 | 29474.1 |
| 32 | 2009 | 794.8 | 20836.8 | 1138.1 | 29664.6 | 1817.7 | 45283.0 | 1221.8 | 30924.0 | 1161.6 | 26281.3 | 973.5 | 32792.9 | 1354.4 | 28997.9 | 1208.8 | 30682.9 |
| 33 | 2010 | 644.5 | 21481.3 | 976.0 | 30640.6 | 1310.3 | 46593.3 | 913.5 | 31837.5 | 772.5 | 27053.8 | 732.9 | 33525.8 | 840.8 | 29838.7 | 884.4 | 31567.3 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Gráfico V-8: Diagramas de doble masa de las precipitaciones anuales del Grupo Nº II**






*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

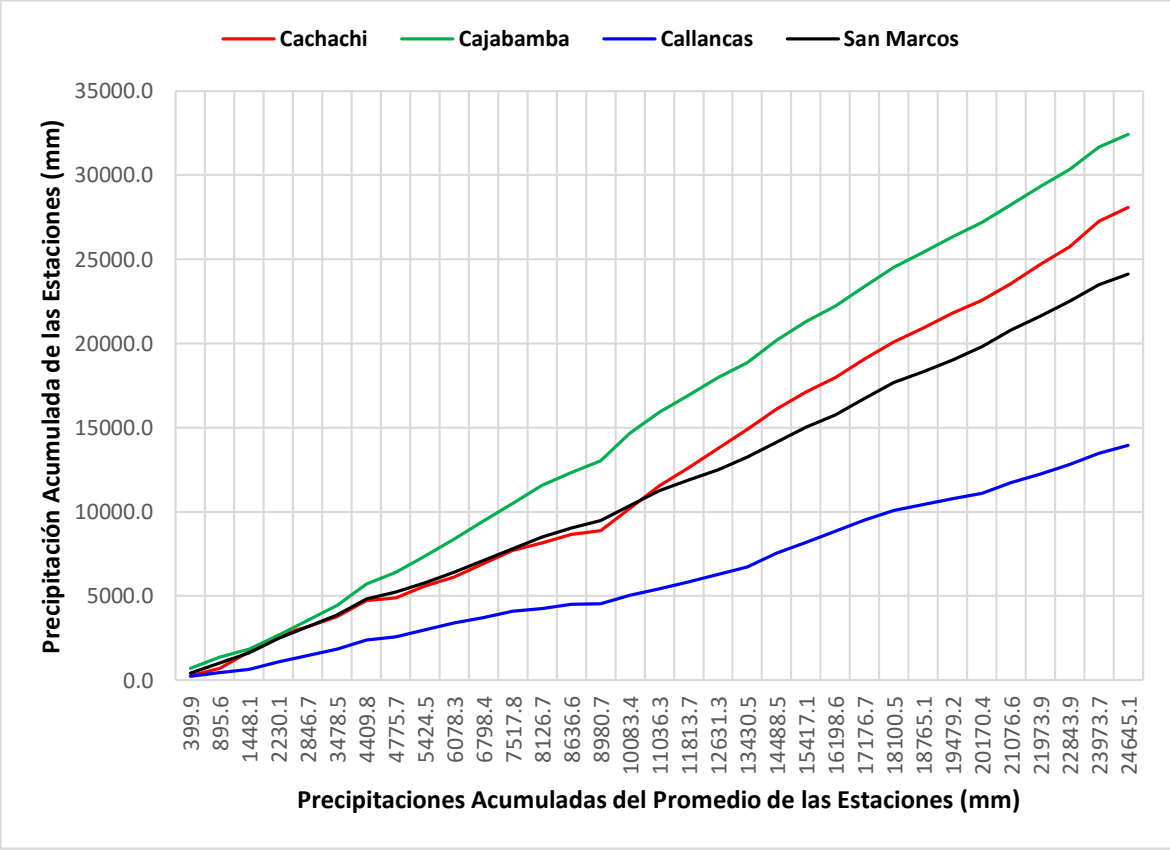
**Cuadro V-19: Análisis de doble masa de las precipitaciones anuales (mm) - Grupo Nº III**

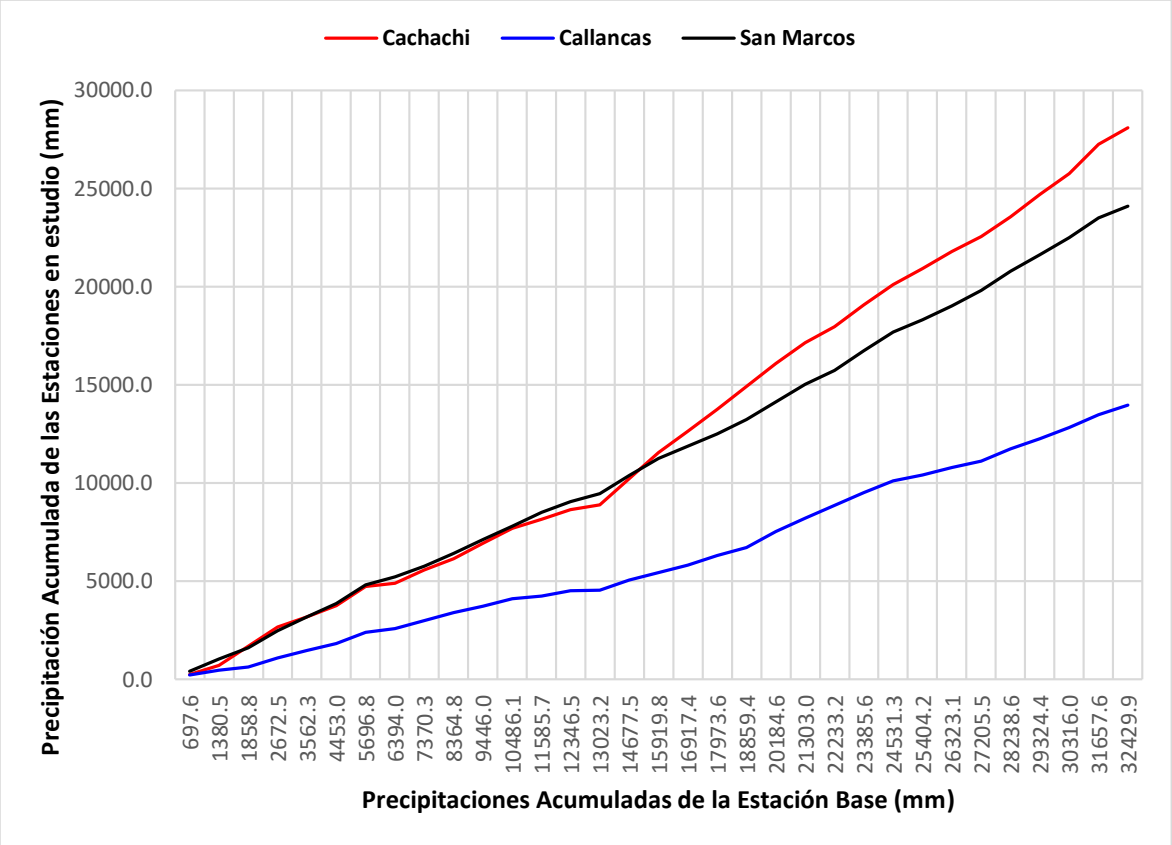
| Nº | Año | Estaciones | | | | | | | | Promedio | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Cachachi | | Cajabamba | | Callancas | | San Marcos | | | |
| | | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum | Pp | Pp Acum |
| 1 | 1978 | 254.5 | 254.5 | 697.6 | 697.6 | 223.6 | 223.6 | 424.0 | 424.0 | 399.9 | 399.9 |
| 2 | 1979 | 450.4 | 704.9 | 682.9 | 1380.5 | 238.7 | 462.3 | 610.8 | 1034.8 | 495.7 | 895.6 |
| 3 | 1980 | 974.4 | 1679.3 | 478.2 | 1858.8 | 180.8 | 643.1 | 576.3 | 1611.1 | 552.4 | 1448.1 |
| 4 | 1981 | 1000.6 | 2679.9 | 813.7 | 2672.5 | 446.7 | 1089.8 | 867.3 | 2478.4 | 782.1 | 2230.1 |
| 5 | 1982 | 500.5 | 3180.4 | 889.8 | 3562.3 | 372.3 | 1462.1 | 703.8 | 3182.2 | 616.6 | 2846.7 |
| 6 | 1983 | 583.2 | 3763.6 | 890.7 | 4453.0 | 376.2 | 1838.2 | 677.0 | 3859.2 | 631.8 | 3478.5 |
| 7 | 1984 | 974.0 | 4737.6 | 1243.7 | 5696.8 | 556.0 | 2394.3 | 951.3 | 4810.5 | 931.3 | 4409.8 |
| 8 | 1985 | 160.4 | 4898.0 | 697.2 | 6394.0 | 191.6 | 2585.9 | 414.5 | 5225.0 | 365.9 | 4775.7 |
| 9 | 1986 | 672.4 | 5570.4 | 976.3 | 7370.3 | 410.0 | 2995.9 | 536.4 | 5761.4 | 648.8 | 5424.5 |
| 10 | 1987 | 561.0 | 6131.4 | 994.5 | 8364.8 | 401.2 | 3397.1 | 658.6 | 6420.0 | 653.8 | 6078.3 |
| 11 | 1988 | 788.0 | 6919.4 | 1081.2 | 9446.0 | 318.2 | 3715.3 | 693.0 | 7113.0 | 720.1 | 6798.4 |
| 12 | 1989 | 784.1 | 7703.5 | 1040.1 | 10486.1 | 378.9 | 4094.2 | 674.4 | 7787.4 | 719.4 | 7517.8 |
| 13 | 1990 | 460.3 | 8163.8 | 1099.6 | 11585.7 | 156.6 | 4250.8 | 719.2 | 8506.6 | 608.9 | 8126.7 |
| 14 | 1991 | 486.7 | 8650.5 | 760.8 | 12346.5 | 254.9 | 4505.7 | 537.0 | 9043.6 | 509.9 | 8636.6 |
| 15 | 1992 | 228.5 | 8879.0 | 676.7 | 13023.2 | 45.3 | 4551.0 | 426.1 | 9469.7 | 344.2 | 8980.7 |
| 16 | 1993 | 1341.9 | 10220.9 | 1654.3 | 14677.5 | 505.1 | 5056.1 | 909.4 | 10379.1 | 1102.7 | 10083.4 |
| 17 | 1994 | 1316.2 | 11537.1 | 1242.3 | 15919.8 | 382.9 | 5439.0 | 870.2 | 11249.3 | 952.9 | 11036.3 |
| 18 | 1995 | 1091.1 | 12628.2 | 997.6 | 16917.4 | 389.9 | 5828.9 | 631.1 | 11880.4 | 777.4 | 11813.7 |
| 19 | 1996 | 1128.0 | 13756.2 | 1056.2 | 17973.6 | 465.2 | 6294.1 | 621.0 | 12501.4 | 817.6 | 12631.3 |
| 20 | 1997 | 1149.6 | 14905.8 | 885.8 | 18859.4 | 424.6 | 6718.7 | 736.7 | 13238.1 | 799.2 | 13430.5 |
| 21 | 1998 | 1185.7 | 16091.5 | 1325.2 | 20184.6 | 819.9 | 7538.6 | 901.3 | 14139.4 | 1058.0 | 14488.5 |
| 22 | 1999 | 1042.2 | 17133.7 | 1118.4 | 21303.0 | 659.2 | 8197.8 | 894.7 | 15034.1 | 928.6 | 15417.1 |
| 23 | 2000 | 835.0 | 17968.7 | 930.2 | 22233.2 | 654.3 | 8852.1 | 706.2 | 15740.3 | 781.4 | 16198.6 |
| 24 | 2001 | 1102.3 | 19071.0 | 1152.4 | 23385.6 | 662.3 | 9514.4 | 995.6 | 16735.9 | 978.2 | 17176.7 |
| 25 | 2002 | 1028.5 | 20099.5 | 1145.7 | 24531.3 | 582.7 | 10097.1 | 938.3 | 17674.2 | 923.8 | 18100.5 |
| 26 | 2003 | 816.6 | 20916.1 | 872.9 | 25404.2 | 321.0 | 10418.1 | 647.9 | 18322.1 | 664.6 | 18765.1 |
| 27 | 2004 | 882.6 | 21798.7 | 918.9 | 26323.1 | 368.0 | 10786.1 | 687.1 | 19009.2 | 714.1 | 19479.2 |
| 28 | 2005 | 756.9 | 22555.6 | 882.4 | 27205.5 | 317.7 | 11103.8 | 807.8 | 19817.0 | 691.2 | 20170.4 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 2006 | 993.9 | 23549.5 | 1033.1 | 28238.6 | 628.3 | 11732.1 | 969.2 | 20786.2 | 906.1 | 21076.6 |
| 30 | 2007 | 1152.0 | 24701.5 | 1085.8 | 29324.4 | 512.4 | 12244.5 | 839.1 | 21625.3 | 897.3 | 21973.9 |
| 31 | 2008 | 1038.1 | 25739.6 | 991.6 | 30316.0 | 570.5 | 12815.0 | 879.9 | 22505.2 | 870.0 | 22843.9 |
| 32 | 2009 | 1519.4 | 27259.0 | 1341.6 | 31657.6 | 671.1 | 13486.1 | 987.1 | 23492.3 | 1129.8 | 23973.7 |
| 33 | 2010 | 821.5 | 28080.5 | 772.3 | 32429.9 | 478.0 | 13964.1 | 613.6 | 24105.9 | 671.4 | 24645.1 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Gráfico V-9: Diagramas de doble masa de las precipitaciones anuales del Grupo Nº III**






*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### iii. Análisis estadístico de saltos y tendencias

El análisis de inconsistencias para las estaciones pluviométricas ha partido de la observación de los pluviogramas, es decir variaciones de la tendencia gráfica de la representación de la lluvia total mensual en el tiempo, luego en el pluviograma de precipitación total anual se observa la variación temporal evaluando la similaridad en todas las estaciones del grupo, y finalmente con la traza de la curva Doble Masa se identificó posibles saltos y tendencias, las cuales fueron evaluados estadísticamente, y si definir si es o no necesario corregirlas.

El análisis estadístico de presencia de "Saltos y Tendencias" de la información pluviométrica a escala mensual, se realizó mediante los estadísticos "T" de Student para la comprobación de variaciones en la media, y "F" de Fischer en la evaluación de las varianzas. Estos test prueban si dos series de datos corresponden a una misma población. Se ha asumido períodos consistentes e inconsistentes luego de la correspondiente evaluación de los histogramas y la identificación de saltos mediante la curva Doble Masa.

#### iii.1. Análisis de saltos

En el análisis de saltos, se analiza los resultados obtenidos para los valores de Tc y Fc, y son comparados con los valores teóricos límites esperados obtenidos de las Tablas estadísticas con una probabilidad del 95% (o un grado de significancia de $\alpha = 0.05$) y con $N_1+N_2-2$ grados de libertad para la prueba T Student y con $N_1-1$, $N_2-1$ grados de libertad

para la prueba F. Si |Tc| < Tt y Fc < Ft, entonces el salto en la media y desviación estándar respectivamente no es significativo, aun presentando quiebres en la curva Doble Masa; pero si el resultado es contrario a lo anterior, entonces si es necesario realizar la corrección respectiva.

Para realizar el análisis de saltos, se hizo mediante la Consistencia de la Media y la Consistencia de la Desviación Estándar.

- ✓ **Consistencia de la Media**, se realiza a través de las siguientes ecuaciones:

$$\overline{X_1} = \frac{1}{n_1}\sum_{i=1}^{n_1} X_i$$

$$S_1(X) = \left[\frac{1}{n_1 - 1}\sum_{i=1}^{n_1}\left(X_i - \overline{X}_1\right)^2\right]^{\frac{1}{2}}$$

$$\overline{X_2} = \frac{1}{n_2}\sum_{j=1}^{n_2} X_j$$

$$S_2(X) = \left[\frac{1}{n_2 - 1}\sum_{j=1}^{n_2}\left(X_j - \overline{X}_2\right)^2\right]^{\frac{1}{2}}$$

*Donde:*

| | |
|---|---|
| $X_1$: | Valores de la serie del periodo 1 |
| $X_2$: | Valores de la serie del periodo 2 |
| $\overline{X_1}$ , $\overline{X_2}$ : | Media de los periodos 1 y 2 respectivamente |
| $S_1(X)$, $S_2(X)$: | Desviación estándar de los periodos 1 y 2 respectivamente |
| n: | Tamaño de la muestra |
| $n_1$, $n_2$: | Tamaño de las sub muestras |

- ✓ **Consistencia de la Desviación Estándar**, se realiza a través de las siguientes ecuaciones:

$$S_1^2(X) = \left(\frac{1}{n_1 - 1}\right)\sum_{i=1}^{n_1}\left(X_i - \overline{X}_1\right)^2$$

$$S_2^2(X) = \left(\frac{1}{n_2 - 1}\right)\sum_{j=1}^{n_2}\left(X_j - \overline{X}_2\right)^2$$

A continuación se muestran los cuadros del análisis respectivo:

**Cuadro V-20: Análisis de saltos de las precipitaciones mensuales (mm) - Grupo Nº I**

| Estación | Periodo de análisis | | Número de datos | Media | Desviación Estándar | Consistencia de la Media | | | | Consistencia de la Desviación Estándar | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | T calculada | T tabla (95%) | Comparación | Diferencia significativa | F calculada | F tabla (95%) | Comparación | Diferencia significativa |
| Asunción | $n_1$ | 1978 - 1985 | 78 | 25.25 | 35.66 | -4.8426 | 1.9664 | \|Tc\| < Tt | No | 9.3862 | 1.4559 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1986 - 2010 | 296 | 86.04 | 109.25 | | | | | | | | |
| Chilete | $n_1$ | 1978 - 1983 | 62 | 13.70 | 22.92 | -0.7361 | 1.9664 | \|Tc\| < Tt | No | 1.5383 | 1.5173 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1984 - 2010 | 312 | 16.52 | 28.43 | | | | | | | | |
| Contumazá | $n_1$ | 1978 - 1983 | 72 | 138.95 | 339.43 | 3.6926 | 1.9660 | \|Tc\| > Tt | Si | 14.1188 | 1.4108 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1984 - 2010 | 323 | 59.14 | 90.33 | | | | | | | | |
| Cospán | $n_1$ | 1978 - 1992 | 180 | 73.08 | 90.16 | -2.1196 | 1.9661 | \|Tc\| < Tt | No | 1.8790 | 1.3286 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1993 - 2010 | 212 | 96.61 | 123.59 | | | | | | | | |
| Lives | $n_1$ | 1978 - 1997 | 240 | 41.52 | 58.97 | -1.2720 | 1.9660 | \|Tc\| < Tt | No | 2.2731 | 1.3262 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1998 - 2010 | 156 | 50.97 | 88.91 | | | | | | | | |
| Magdalena | $n_1$ | 1978 - 1992 | 158 | 22.11 | 38.05 | -3.5835 | 1.9664 | \|Tc\| < Tt | No | 1.8683 | 1.3435 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1993 - 2010 | 216 | 39.60 | 52.01 | | | | | | | | |
| San Benito | $n_1$ | 1978 - 1997 | 240 | 30.76 | 71.52 | -1.7803 | 1.9660 | \|Tc\| < Tt | No | 2.3915 | 1.3282 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1998 - 2010 | 153 | 47.12 | 110.61 | | | | | | | | |
| San Juan | $n_1$ | 1978 - 1997 | 240 | 66.96 | 76.30 | -2.8688 | 1.9660 | \|Tc\| < Tt | No | 2.0601 | 1.3262 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1998 - 2010 | 156 | 93.76 | 109.52 | | | | | | | | |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, 7 de las 8 EMT son consistentes al 95 % de probabilidad para la media, solamente la estación Contumazá no es consistente y eso ya se había evidenciado al hacer el análisis gráfico; sin embargo todas las EMT no son consistentes al 95 % de probabilidad para la desviación estándar, por ello se procederá a corregir las series para el primer periodo.

**Cuadro V-21: Análisis de saltos de las precipitaciones mensuales (mm) - Grupo Nº II**

| Estación | Periodo de análisis | | Número de datos | Media | Desviación Estándar | Consistencia de la Media | | | | Consistencia de la Desviación Estándar | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | T calculada | T tabla (95%) | Comparación | Diferencia significativa | F calculada | F tabla (95%) | Comparación | Diferencia significativa |
| Augusto Weberbauer | $n_1$ | 1978 - 1984 | 84.00 | 54.33 | 48.06 | 0.0064 | 1.9660 | \|Tc\| < Tt | No | 1.0004 | 1.3870 | \|Fc\| < Ft | No |
| | $n_2$ | 1985 - 2010 | 311.00 | 54.29 | 48.05 | | | | | | | | |
| Celendín | $n_1$ | 1996 - 2002 | 81.00 | 86.70 | 88.59 | 0.3964 | 1.9736 | \|Tc\| < Tt | No | 1.4566 | 1.5212 | \|Fc\| < Ft | No |
| | $n_2$ | 2003 - 2010 | 96.00 | 81.88 | 73.40 | | | | | | | | |
| Granja Porcón | $n_1$ | 1978 - 1994 | 171.00 | 104.34 | 111.12 | -2.2313 | 1.9665 | \|Tc\| < Tt | No | 1.2104 | 1.3385 | \|Fc\| < Ft | No |
| | $n_2$ | 1995 - 2010 | 192.00 | 129.18 | 101.00 | | | | | | | | |
| Llapa | $n_1$ | 1978 - 1984 | 84.00 | 79.11 | 71.48 | -0.1854 | 1.9660 | \|Tc\| < Tt | No | 1.1498 | 1.4358 | \|Fc\| < Ft | No |
| | $n_2$ | 1985 - 2010 | 311.00 | 80.83 | 76.65 | | | | | | | | |
| Namora | $n_1$ | 1978 - 1992 | 180.00 | 58.01 | 55.49 | -2.9920 | 1.9660 | \|Tc\| < Tt | No | 1.4973 | 1.3273 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1993 - 2010 | 216.00 | 76.91 | 67.90 | | | | | | | | |
| Niepos | $n_1$ | 1978 - 1989 | 84.75 | 84.75 | 101.22 | -0.0107 | 1.9661 | \|Tc\| < Tt | No | 1.0020 | 1.3492 | \|Fc\| < Ft | No |
| | $n_2$ | 1990 - 2010 | 248.00 | 84.86 | 101.32 | | | | | | | | |
| Quebrada Shugar | $n_1$ | 1978 - 1994 | 203.00 | 68.65 | 50.44 | -2.3923 | 1.9660 | \|Tc\| < Tt | No | 1.5729 | 1.3231 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1995 - 2010 | 192.00 | 82.38 | 63.26 | | | | | | | | |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, todas las EMT son consistentes al 95 % de probabilidad para la media; sin embargo 2 de las 7 EMT no son consistentes al 95 % de probabilidad para la desviación estándar, tanto para la estación Namora y Quebrada Shugar, se procederá a corregir las series para el primer periodo.

**Cuadro V-22: Análisis de saltos de las precipitaciones mensuales (mm) - Grupo Nº III**

| Estación | Periodo de análisis | | Número de datos | Media | Desviación Estándar | Consistencia de la Media | | | | Consistencia de la Desviación Estándar | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | T calculada | T tabla (95%) | Comparación | Diferencia significativa | F calculada | F tabla (95%) | Comparación | Diferencia significativa |
| Cachachi | $n_1$ | 1978 - 1992 | 177.00 | 49.56 | 68.86 | -4.9949 | 1.9661 | \|Tc\| < Tt | No | 1.6142 | 1.3303 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1993 - 2010 | 213.00 | 89.99 | 87.48 | | | | | | | | |
| Cajabamba | $n_1$ | 1978 - 1992 | 141.00 | 65.53 | 60.31 | -3.1480 | 1.9667 | \|Tc\| < Tt | No | 1.6600 | 1.3593 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1993 - 2010 | 216.00 | 89.85 | 77.71 | | | | | | | | |
| Callancas | $n_1$ | 1978 - 1992 | 152.00 | 22.29 | 32.31 | -4.3561 | 1.9665 | \|Tc\| < Tt | No | 2.8933 | 1.3493 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1993 - 2010 | 214.00 | 43.97 | 54.96 | | | | | | | | |
| San Marcos | $n_1$ | 1978 - 1992 | 180.00 | 52.61 | 51.91 | -2.5761 | 1.9660 | \|Tc\| < Tt | No | 1.4772 | 1.3273 | \|Fc\| > Ft | Si |
| | $n_2$ | 1993 - 2010 | 216.00 | 67.76 | 63.09 | | | | | | | | |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, las 4 EMT son consistentes al 95 % de probabilidad para la media; sin embargo las 4 EMT no son consistentes al 95 % de probabilidad para la desviación estándar, por ello se procederá a corregir las series para el primer periodo.

Finalmente estos análisis han permitido apreciar, en qué periodo se tiene los datos menos confiables y que coinciden con lo observado en el cuadro Nº V-15; en este cuadro se observó que 9 de las 19 EMT seleccionadas tenían los valor incompletos, e incluso en algunas de ellas eran un poco más de dos años sin información; ante esto se ha tomado la decisión de trabajar con las series de 25 años, por ser estadísticamente más confiables y con ello tener información más cercana a la realidad, las series tendrán como año de inicio a 1986 y año final al 2010.

✓ **Corrección de datos**, la corrección se hizo a través de las siguientes ecuaciones:

$$X'_{(t)} = \frac{X_t - \overline{X_1}}{S_1(X)}\left[S_2(X) + \overline{X_2}\right]$$

$$X'_{(t)} = \frac{X_t - \overline{X_2}}{S_2(X)}\left[S_1(X) + \overline{X_1}\right]$$

*Donde:*

$X'_{(t)}$: Valor corregido de saltos

$X_t$: Valor a ser corregido

La corrección se ha hecho para las siguientes ETM: Lives, Magdalena, San Benito, San Juan, Namora, Quebrada Shugar, Cachachi, Cajabamba, Callancas y San Marcos.

### iii.2. Análisis de tendencias

Una vez analizado los Saltos tanto en la media y desviación estándar de la información pluviométrica, se procedió a evaluar las Tendencias en los dos parámetros determinísticos. Para saber si la tendencia es significativa o no, se determinó el coeficiente de correlación "R" mediante la prueba estadística de T de Students.

Cabe precisar que generalmente la tendencia en la desviación estándar se presenta en los datos semanales o mensuales pero no en datos anuales.

Para realizar el análisis de tendencias, se hizo mediante la Tendencia de la Media y la Tendencia de la Desviación Estándar.

✓ **Tendencia de la Media**, se realiza a través de las siguientes ecuaciones:

$$T_m = A_m + B_m * t$$

*Donde:*

t: Tiempo en años, tomado como la variable independiente de la tendencia

$T_m$: Tendencia de la media

$A_m, AB_m$: Coeficientes de los polinomios de regresión

Para eliminar la tendencia se usará la siguiente ecuación:

$$Y_t = X'_{(t)} - T_m$$

O

$$T_t = X'_{(t)} - (A_m + B_m * t)$$

*Donde:*

$X'_{(t)}$: Serie corregida de saltos

$T_m$: Tendencias de la media
$Y_t$: Serie sin tendencia en la media

✓ **Tendencia de la Desviación estándar**, se realiza a través de las siguientes ecuaciones:

$$T_s = A_s + B_s * t$$

*Donde:*
t: Tiempo en años, tomado como la variable independiente de la tendencia
$T_s$: Tendencia de la media
$A_s, AB_s$: Coeficientes de los polinomios de regresión

Para eliminar la tendencia se usará la siguiente ecuación:

$$Z_t = \frac{X'_{(t)} - T_m}{T_s}$$

*Donde:*
$Z_t$: Serie sin tendencia en la media no desviación estándar

En general, después de haber evaluado con los tres métodos de análisis, la información pluviométrica de precipitaciones mensuales históricas consideradas en el presente estudio, es libre de saltos y tendencias, es serie homogénea, consistente y confiable al 95% de probabilidad. Por lo tanto, se puede utilizar para su completación y extensión de registros, y su uso para propósitos múltiples.

➢ **Completación y extensión de la información pluviométrica**

La extensión de información, es el proceso de transferencia de información desde una estación con un "largo" registro histórico a otra con un "corto" registro.

La completación de datos, es el proceso por el cual, se llenan "huecos" que existen en un registro de datos. La completación es un caso particular de la extensión.

La extensión de datos, es más importante que la completación, por cuanto modifican sustancialmente a los estimadores de los parámetros poblacionales, por ejemplo, la media de una muestra corta, será diferente a la media de una muestra extendida.

La completación y extensión de la información pluviométrica, se realizó con el fin de tener en lo posible series completas, más confiable y de un período uniforme.

Como se puede observar en el cuadro Nº V-15; se tiene 13 EMT para completación y 1 EMT para extensión; para la completación se ha utilizado la técnica de Regresión Lineal Simple mediante la Correlación Cruzada y para la extensión se ha empleado las técnicas de Regresión Lineal Simple o Múltiple (ha dependido del coeficiente de correlación y distancia en las EMT en análisis).

Las ecuaciones empleadas para hacer el análisis son las siguientes:

- ✓ Modelo de correlación (Regresión Lineal Simple)

$$y_t = a + bX_t$$

*Donde:*

$y_t$: Variable hidrológica dependiente
$X_t$: Variable hidrológica independiente
a y b: parámetros de la ecuación de Regresión Lineal Simple

- ✓ Parámetros de la ecuación de Regresión Lineal Simple

$$b = r\frac{S_{1(y)}}{S_{1(x)}}$$

o

$$b = \frac{N_1 \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y}{N_1 \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$a = \overline{y_1} - b\overline{x_1}$$

$$r = \frac{N_1 \sum x_i\, y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{\left(N_1 \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\right)\left(N_1 \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\right)}}$$

*Donde:*

r: Coeficiente de correlación
$N_1$: Periodos comunes de tamaño N

- ✓ Ecuación de completación o extensión

$$y_t = \overline{y_1} + r\frac{S_{1(y)}}{S_{1(x)}}(x_t - \overline{x_1})$$

- ✓ Criterios de confiabilidad (prueba t)

$$t_c = \frac{r\sqrt{N_1 - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

Finalmente se evalúa si hay o no correlación significativa entre las variables $y_t$ y $x_t$ al 95 % de probabilidad o con un nivel de significación de 5 %; si r resulta significativo se hace la completación o extensión mediante la ecuación mencionada, y si es no significativo, se hace una autocorrelación o se prueba con otra estación.

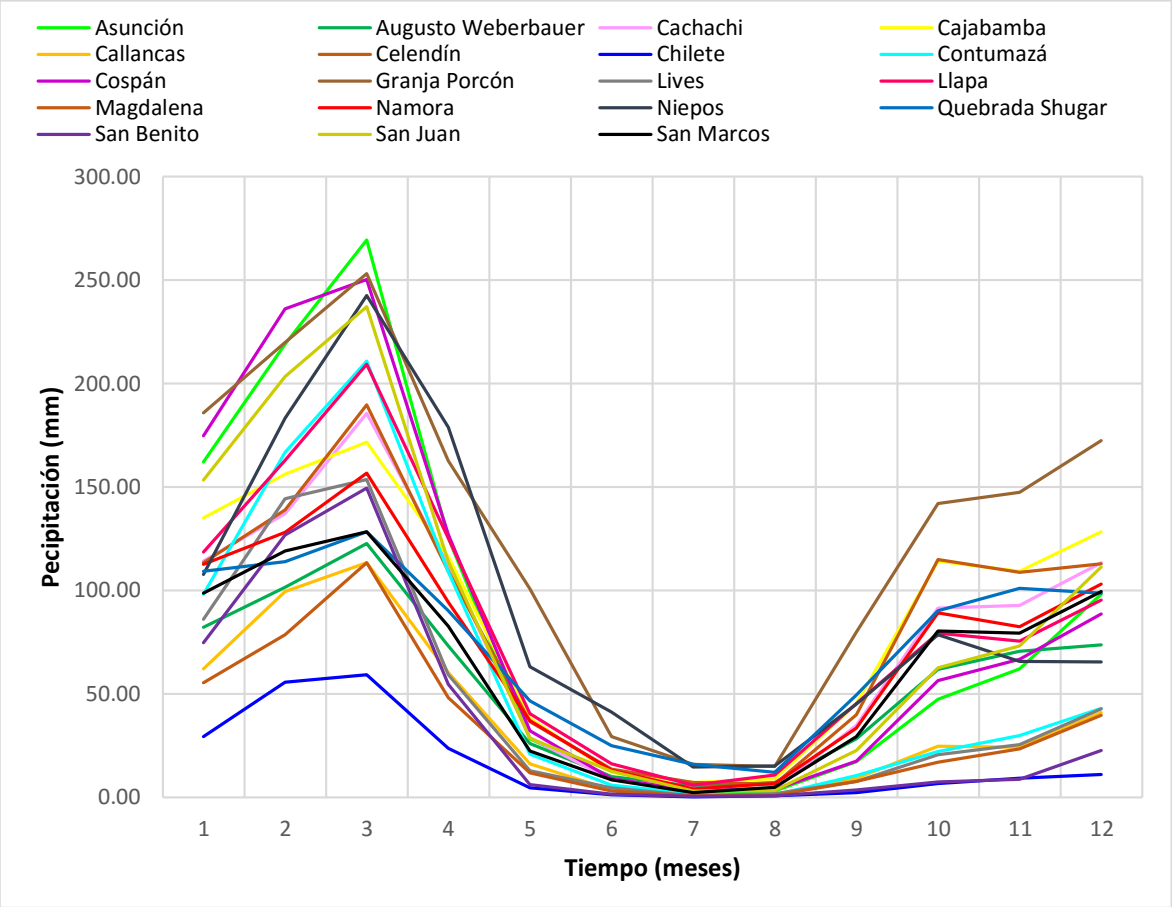
En el siguiente cuadro se muestran los datos extendidos y completados a nivel promedio mensual multianual para cada una de las eMT:

**Cuadro V-23: Precipitación promedio mensual (mm) - multianual (1986-2010)**

| Estación | Meses | | | | | | | | | | | | Total anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | |
| Asunción | 162.18 | 219.10 | 269.23 | 125.37 | 28.18 | 9.58 | 2.36 | 2.88 | 17.11 | 47.34 | 62.08 | 98.20 | 1043.62 |
| Augusto Weberbauer | 82.09 | 101.49 | 122.73 | 73.10 | 25.85 | 9.87 | 5.37 | 7.04 | 28.19 | 61.86 | 70.47 | 73.62 | 661.67 |
| Cachachi | 114.20 | 137.13 | 185.60 | 112.38 | 28.67 | 8.36 | 4.15 | 3.96 | 34.74 | 91.35 | 92.66 | 113.45 | 926.65 |
| Cajabamba | 134.90 | 156.24 | 171.66 | 116.12 | 37.96 | 11.96 | 7.08 | 8.80 | 45.15 | 114.17 | 109.09 | 128.30 | 1041.44 |
| Callancas | 62.07 | 99.31 | 113.38 | 60.21 | 16.22 | 3.37 | 1.21 | 1.02 | 9.10 | 24.51 | 24.16 | 41.00 | 455.56 |
| Celendín | 113.36 | 138.80 | 189.71 | 109.12 | 36.53 | 13.58 | 7.12 | 6.37 | 39.95 | 115.02 | 108.73 | 112.70 | 991.00 |
| Chilete | 29.39 | 55.68 | 59.17 | 23.69 | 4.40 | 1.15 | 0.24 | 0.59 | 2.22 | 6.65 | 9.12 | 10.97 | 203.28 |
| Contumazá | 98.24 | 166.81 | 210.86 | 109.02 | 20.85 | 5.72 | 1.63 | 1.23 | 10.42 | 22.07 | 29.88 | 43.02 | 719.76 |
| Cospán | 174.82 | 236.04 | 250.26 | 127.06 | 32.23 | 8.95 | 3.21 | 3.87 | 17.51 | 56.28 | 66.59 | 88.69 | 1065.51 |
| Granja Porcón | 185.88 | 219.78 | 253.12 | 162.70 | 100.60 | 29.26 | 15.80 | 14.81 | 79.83 | 141.90 | 147.33 | 172.38 | 1523.40 |
| Lives | 86.06 | 144.29 | 153.57 | 59.32 | 12.78 | 4.62 | 0.67 | 1.80 | 7.62 | 20.53 | 25.41 | 42.66 | 559.32 |
| Llapa | 118.54 | 162.77 | 209.29 | 125.22 | 40.32 | 16.23 | 5.88 | 10.70 | 45.24 | 79.41 | 75.38 | 95.18 | 984.15 |
| Magdalena | 55.28 | 78.66 | 113.39 | 48.20 | 11.75 | 2.90 | 0.65 | 0.89 | 7.58 | 16.88 | 23.32 | 39.54 | 399.05 |
| Namora | 112.56 | 128.04 | 156.68 | 94.28 | 36.90 | 13.01 | 4.07 | 6.46 | 33.52 | 89.01 | 82.37 | 103.13 | 860.03 |
| Niepos | 107.78 | 183.30 | 242.43 | 178.84 | 63.05 | 41.12 | 14.56 | 15.05 | 44.90 | 78.43 | 65.64 | 65.46 | 1100.53 |
| Quebrada Shugar | 109.10 | 113.89 | 128.28 | 90.02 | 46.56 | 24.99 | 15.98 | 11.98 | 49.38 | 90.03 | 101.06 | 98.63 | 879.91 |
| San Benito | 74.56 | 126.68 | 149.41 | 54.45 | 6.01 | 1.37 | 0.40 | 0.77 | 3.49 | 7.28 | 8.62 | 22.60 | 455.65 |
| San Juan | 153.38 | 203.22 | 237.12 | 113.90 | 28.57 | 12.39 | 3.00 | 3.11 | 22.62 | 62.46 | 73.05 | 111.26 | 1024.07 |
| San Marcos | 98.76 | 119.12 | 128.34 | 82.76 | 22.27 | 8.48 | 2.24 | 4.91 | 29.40 | 80.21 | 79.25 | 99.48 | 755.24 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Gráfico V-10: Variación de la Precipitación promedio mensual (mm) - multianual (1986-2010)**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Luego de tener las series completas para los 25 años (1986-2010), se procederá a realizar la distribución areal de la precipitación en la microcuenca.

- **Análisis Pluviométrico**

### i. Precipitación areal media de la cuenca

Determinar la precipitación areal promedio de una cuenca, a partir de los registros históricos, es de suma importancia para cuantificar la disponibilidad hídrica de la microcuenca.

En el presente estudio se determinó la precipitación areal promedio de la microcuenca, tanto anual como mensual, mediante dos métodos: El método de Thiessen y el método de las isoyetas.

#### i.1. Método de Thiessen

El método de Thiessen establece que en cualquier punto de la cuenca la lluvia es igual a la que se registra en el pluviómetro más cercano; por lo que la precipitación registrada en un pluviómetro dado se aplica hasta la mitad de la distancia a la siguiente estación pluviométrica en cualquier dirección. Los pesos relativos de cada pluviómetro se determinan de las correspondientes áreas de aplicación en una red de polígonos de

Thiessen, cuyas fronteras están formadas por los bisectores perpendiculares a las líneas que unen pluviómetros adyacentes.

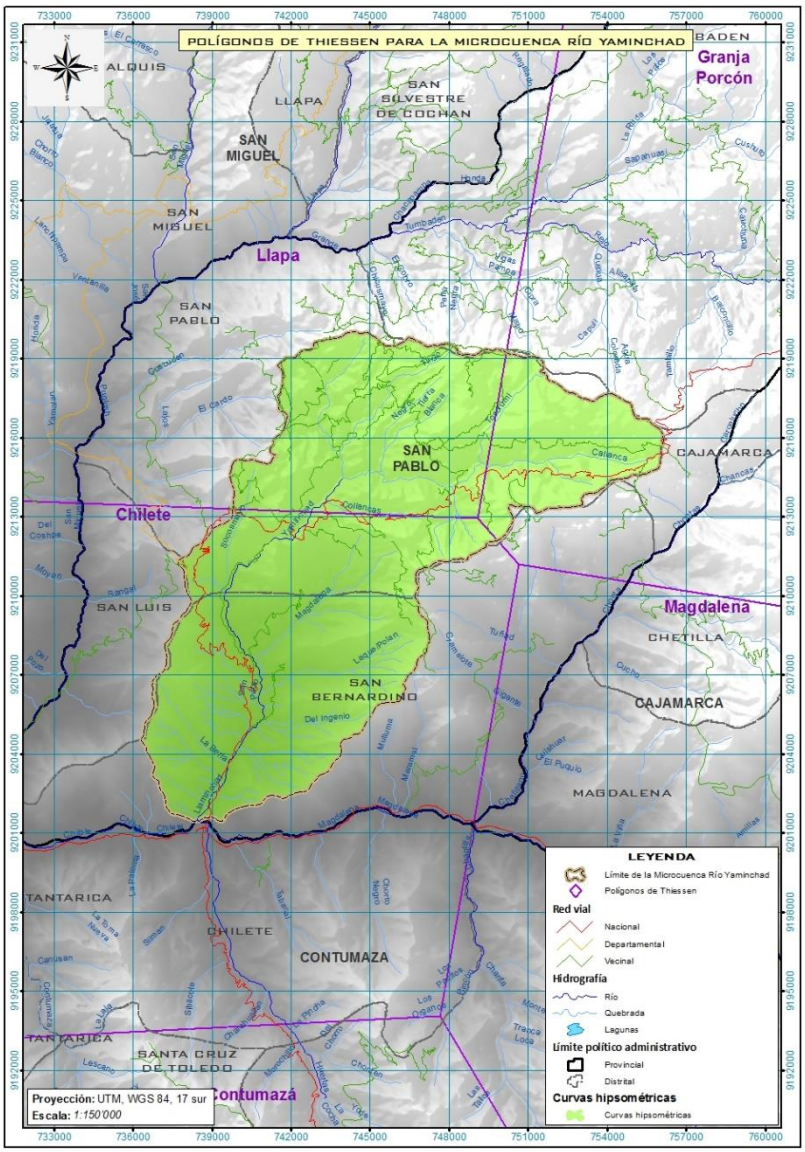
La ecuación para determinar la precipitación promedio para la cuenca sobre el área mediante este método es:

$$P_m = \frac{1}{A_T}\sum_{i=1}^{n} A_i P_i$$

*Donde:*

Pm: Precipitación areal de la microcuenca
Pi: Precipitación registrada en la estación i
Ai: Área de influencia de la estación i
AT: Área total de la microcuenca
n: Número de estaciones de análisis

**Figura V-26: Polígonos de Thiessen para la microcuenca Río Yaminchad**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

El método de Thiessen generalmente es más exacto que el método de la media aritmética, pero es inflexible, debido a que se tiene que construir una nueva red de Thiessen cada vez que haya un cambio en la red de pluviómetros, tal como ocurre cuando falta información en alguno de ellos. Además, el método de Thiessen no tiene en cuenta en forma directa las influencias de la orografía en la lluvia.

La siguiente figura muestra los Polígonos de Thiessen para la microcuenca Río Yaminchad:

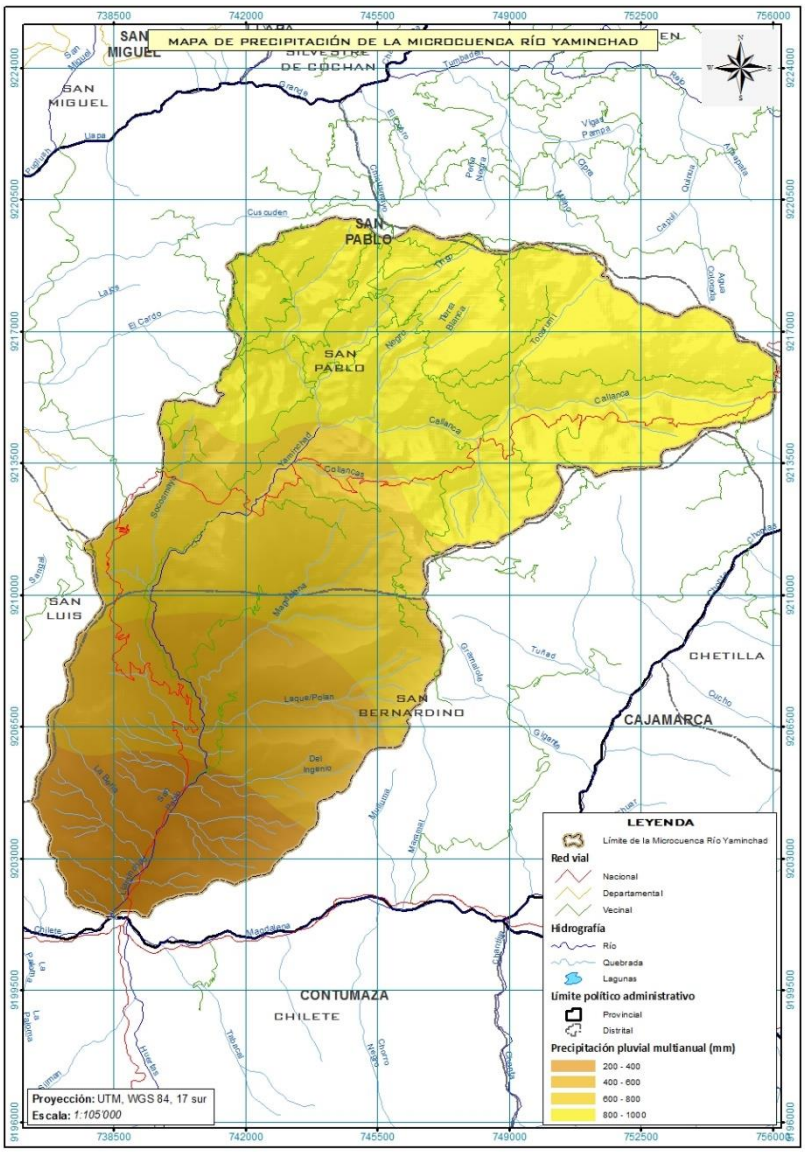
Como se puede apreciar la microcuenca Río Yaminchad, está siendo influenciada por tres ETM: Granja Porcón en el 15.23 %, Llapa en el 30.78 % y Chilete en el 53.99 % de la superficie total de la microcuenca, al aplicar la ecuación mencionada para este método, nos arroja que la microcuenca tiene una Pm de 644.69 mm.

### i.2. Método de las Isoyetas (Regresión Lineal Múltiple)

La influencia orográfica es superada de algún modo mediante la construcción de isoyetas, utilizando profundidades que se observan en los pluviómetros e interpolando entre pluviómetros adyacentes (se ha empleado la interpolación mediante la Regresión Lineal Múltiple). Una vez construido el mapa de isoyetas, se mide el área Aj entre cada par de isoyetas en la cuenca y se multiplica por el promedio Pi de las profundidades de lluvia de las dos isoyetas adyacentes para calcular la precipitación promedio sobre el área mediante la siguiente ecuación:

$$P_m = \frac{1}{A_T}\sum_{i=1}^{n} A_i P_i$$

**Figura V-27: Isoyetas para la microcuenca Río Yaminchad**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

*Donde:*

Pm: Precipitación areal de la microcuenca

Pi: Precipitación registrada en la estación i

Ai: Área de influencia de la estación i

AT: Área total de la microcuenca

n: Número de estaciones de análisis

La siguiente figura muestra las Isoyetas para la microcuenca Río Yaminchad:

Como se puede observar en la figura, la microcuenca Río Yaminchad es cubierta por cinco Isoyetas: la de 300 mm promedio abarca el 12.39 %, la de 500 mm promedio abarca el 17.62 %, la de 700 mm promedio abarca el 25.35 %, la de 900 mm promedio abarca el 44.61 % y la de 1100 mm promedio abarca el 0.04 % de la superficie total de la cuenca, al aplicar la ecuación mencionada para este método, nos arroja que la microcuenca tiene una Pm de 704.61 mm.

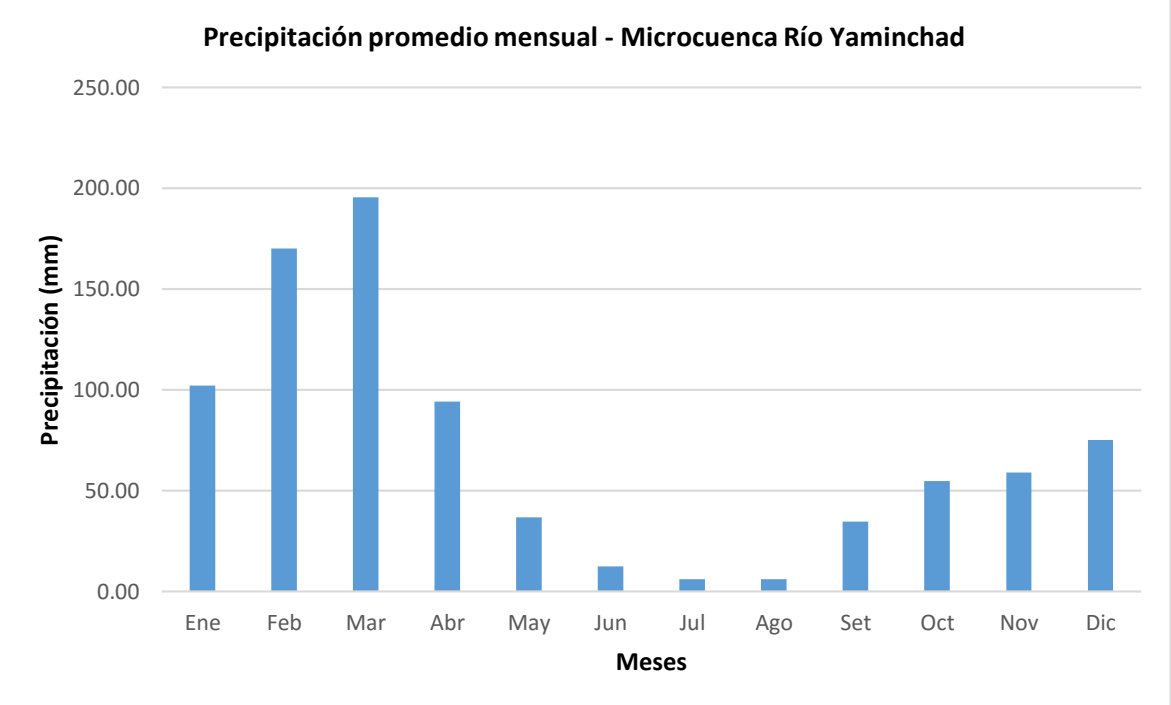
Finalmente precisar que mediante un estudio de investigación que hizo en el SENAMHI para determinar el mejor método de interpolación para las variables hidrometeorológicas, determinó que el método de Regresión Lineal Multiple era el mejor, en este sentido se hizo el cálculo de la Precipitación areal mensual para la microcuenca Río Yaminchad, en el siguiente cuadro se aprecian los resultados:

**Cuadro V-24: Precipitación areal promedio mensual**

| Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 102.17 | 170.00 | 195.50 | 94.22 | 36.66 | 12.30 | 6.06 | 6.16 | 34.63 | 54.67 | 58.94 | 75.12 | 846.42 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Gráfico V-11: Precipitación areal total mensual (mm)**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### d) Análisis y tratamiento de la información hidrométrica

Con relación a información hidrométrica, no te tiene una estación ubicada dentro del ámbito de la microcuenca, en tal sentido para determinar la disponibilidad del recurso hídrico, se empleará un Modelo Determinístico-estocástico.

## e) Cálculo de la disponibilidad del Recurso Hídrico (Oferta Hídrica)

En el presente estudio, para el modelamiento hidrológico se ha utilizado el método de la relación Lluvia-Escurrimiento.

Las relaciones lluvia-escurrimiento se utilizan principalmente para el diseño, los pronósticos y la evaluación. Si los datos de escurrimientos no están disponibles o son insuficientes para una interpretación o extrapolación fiables, las relaciones lluvia-escurrimiento pueden ser muy útiles porque permiten extraer la información de escurrimiento a partir de los registros de precipitación. Como los datos de lluvia son relativamente fáciles y poco costosos de recoger, son generalmente más abundantes que los datos de escurrimiento. Si se puede establecer una relación estrecha entre lluvia y escurrimiento para una cuenca determinada, la relación lluvia-escurrimiento, aplicada a los datos de lluvia, puede dar estimaciones más fiables de la frecuencia de grandes caudales que los que puede dar una relación regional entre las crecidas o una extrapolación basada en los datos de escurrimientos de la cuenca.

Las relaciones lluvia-escurrimiento usualmente se establecen en dos etapas: la determinación del volumen de escurrimiento que resulta de un volumen de lluvia producido durante un período de tiempo dado, y la distribución del volumen de escurrimiento en función del tiempo. La primera etapa es necesaria debido a la división de la lluvia en evapotranspiración, infiltración y escurrimiento. La segunda se requiere para tomar en cuenta el tiempo de recorrido y la atenuación de la onda de escurrimiento que se genera por la lluvia.

Para el modelamiento hidrológico y la generación de descargas medias mensuales para la microcuenca, se ha empleado el modelo hidrológico de Rafael Heras.

- **Importancia de la Modelación Hidrológica**

La necesidad de la aplicación de modelos matemáticos - hidrológicos de generación de caudales medios mensuales están sustentados en aspectos de sustancial importancia, como los que en seguida se menciona:

- ✓ La necesidad de contar con información hidrológica en puntos específicos de una cuenca, y que en la realidad en dichos puntos no existe información observada de caudales.
- ✓ La información histórica disponible de caudales medios mensuales en las estaciones de aforo existentes no es totalmente confiable, puesto que en los periodos de lluvia no se efectúan mediciones hidrológicas estandarizadas, y en muchos casos se tiene conocimiento que se han realizado “estimaciones subjetivas” de datos de caudal, además de extrapolar en los periodos de máximo escurrimiento la curva altura-caudal.
- ✓ El hecho de contar con escasas estaciones de aforo dentro de una cuenca, nos sitúa en un punto de incertidumbre por contar solamente con información localizada y a veces discontinuas mediciones de caudal, no existiendo la real posibilidad de contrastar y validar la información disponible.
- ✓ Considerando la directa dependencia o relación de la escorrentía respecto a la precipitación en la cuenca, es importante distinguir que la información de

precipitación es más confiable que la hidrométrica, aspecto que nos impulsa a realizar modelaciones matemáticas que simulen dicha relación, es decir se emplee modelos de transformación lluvia-escorrentía.

Los modelos de precipitación-escorrentía más extendidos en hidrología son aquellos que estiman el balance entre las entradas (precipitación) de agua al sistema y las salidas del mismo (evaporación, transpiración, escorrentía superficial y aporte a los acuíferos) reproduciendo simplificadamente el proceso del ciclo hidrológico.

- **Modelo Determinístico-Estocástico Rafael Heras para la Generación de Caudales Mensuales**

El modelo hidrológico de Rafael Heras, es un método indirecto de generación de descargas, se desarrolló en España y al igual que los otros métodos, se puede emplear en cualquier parte del mundo pues utiliza parámetros ecológicos propios de cada lugar como son área de cuenca, precipitación, índice de compacidad, índice de pendiente y tres coeficientes ecológicos que dependen de las características ecológicas de la zona, cuyos valores están preestablecidos para su selección.

La ecuación para generar los caudales medios mensuales se presenta a continuación:

$$A = S^{\alpha} * P^{\beta} * \left(\Gamma * I_c + \delta * I_p\right) * 10^{-3}$$

*Donde:*

*A*: Aportación de la cuenca, en $Hm^3$
*S*: Superficie de la cuenca, en $Km^2$
*Ip*: Índice de pendiente
*Ic*: Índice de compacidad
*P*: Precipitación, en mm

Y los valores predeterminados de los coeficientes ecológicos son los siguientes:

$0.8 \leq \alpha \leq 1.0$
$0.2 \leq \beta \leq 1.3$
$0.2 \leq \Gamma \leq 0.4$
$0.7 \leq \delta \leq 1.0$

Cabe precisar que este Modelo nos permite determinar los coeficientes de escorrentía anual, los cuales se pueden estimar en función de α, factor de superficie de cuenca; β, factor de la precipitación sobre la cuenca; y Γ, factor de índice de pendiente de compacidad y permeabilidad, los valores medios de α, β y Γ son:

**Cuadro V-25: Coeficiente α**

| S ($Km^2$) | α |
|---|---|
| < 25 | 0.60 |
| 25 ≤ S < 100 | 0.50 |
| 100 ≤ S < 500 | 0.40 |
| 500 ≤ S < 1000 | 0.35 |
| 1000 ≤ S < 5000 | 0.30 |
| 5000 ≤ S < 10000 | 0.25 |
| 10000 ≤ S < 50000 | 0.20 |

*Fuente: Rafael Heras*

**Cuadro V-26: Coeficiente β**

| P (mm) | β |
|---|---|
| 250 | 0.30 |
| 500 | 0.70 |
| 1000 | 1.20 |
| 1500 | 1.40 |
| 2000 | 1.50 |
| > 2000 | 1.60 |

*Fuente: Rafael Heras*

**Cuadro V-27: Coeficiente Γ**

| Cuenca | Γ |
|---|---|
| Llana y permeable | 0.50 |
| Con relieve permeable | 0.80 |
| Montañosa e impermeable | 1.00 |

*Fuente: Rafael Heras*

Estas correlaciones se establecen gráficamente entre zonas hidrológicamente afines y, a partir de las curvas de correlación obtenidas, se interpolan los valores incógnitas de aportación específica o escorrentía a partir de los valores de precipitaciones medias.

Se utilizan también las correlaciones de precipitación con aportación específica y/o coeficiente de escorrentía. En teoría, siempre es posible establecer una relación, precipitación-caudal, por correlación estadística de las dos leyes de distribución de precipitaciones y caudales, ya que estas últimas tienen análogas leyes de probabilidad. Esto no quiere decir que a una precipitación de frecuencia dada corresponda un caudal de la misma frecuencia, ya que esta última variable está condicionada por otros muchos factores, de forma que en años de precipitación sensiblemente igual, pueden corresponder caudales bastante diferentes, incluso en el caso en que se consideren como precipitaciones de cálculo a escala mensual o anual las obtenidas por las ecuaciones siguientes son más reales a efectos de escorrentía:

$$P_c = \alpha * P_i + \beta * P_{i-1} + \cdots + \Gamma * P_{i-n}$$

O

$$P_c = \alpha * P_i + \beta * P_{i-1} + \Gamma * (P_{i-2} + P_{i-3} + P_{i-4})$$

*Donde:*
*Pc*: Precipitación de cálculo, en mm
*Pi*: Precipitación del mes o año *i*

Con la condición que α + β + Γ = 1

En general, y salvo en cuencas de pluviometría extrema, se usa solamente la ecuación:

$$P_i = \alpha * P_i + \beta * P_{i-1} + \Gamma * P_{i-2}$$

Normalmente, los valores de que α, β y Γ se ajustan por el *"Método de Cuadrados Mínimos"*, siendo los intervalos medios de variación de:

0.5 ≤ α ≤ 0.7
0.2 ≤ β ≤ 0.4
Γ = 0.1

De todas formas, estadísticamente, a la media de las precipitaciones de un periodo cualquiera, siempre que se interpolen valores parecidos a esta media, le corresponden valores de caudales cuya probabilidad es la misma que la del valor medio de precipitaciones. Por tanto, se pueden establecer relaciones del tipo:

F(q) = f(p)

Siendo las más utilizadas las de Goodrich y Galton. En general, se utiliza la primera para regímenes no muy irregulares y la segunda para regímenes complejos. La forma general de esta última es:

$$Q = a * (P - b)^m$$

*Donde:*
*Q*: Caudal específico
*P*: Precipitación específica
*a*: Coeficiente característico de la cuenca

Siendo, en media, n$\frac{1}{2}$ y teniendo b los siguientes valores:

b = 0 para cuencas muy permeables
b = 100 para cuencas permeables sin vegetación
b = 200 para cuencas semipermeables con poca vegetación
b = 300 para cuencas semipermeables con mucha vegetación

- **Aplicación del Modelo**

En el siguiente cuadro se muestran los cálculos que se han hecho para obtener las descargas medias mensuales para la Microcuenca Río Yaminchad:

**Cuadro V-28: Cálculos para determinar el caudal medio mensual**

| Mes | Precipitación Media (mm) | Área de aporte ($Km^2$) | α | S^α | β | P^β | δ | Γ | Volumen de aporte ($Hm^3$) | Caudal ($m^3/S$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ene | *87.43* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *56.16* | *1.00* | *0.80* | *0.6857* | *0.2560* |
| Feb | *120.63* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *75.06* | *1.00* | *0.80* | *0.9164* | *0.3421* |
| Mar | *142.99* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *87.49* | *1.00* | *0.80* | *1.0681* | *0.3988* |
| Abr | *81.95* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *52.98* | *1.00* | *0.80* | *0.6468* | *0.2415* |
| May | *34.42* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *24.24* | *1.00* | *0.80* | *0.2960* | *0.1105* |
| Jun | *11.30* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *8.89* | *1.00* | *0.80* | *0.1085* | *0.0405* |
| Jul | *5.05* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *4.30* | *1.00* | *0.80* | *0.0525* | *0.0196* |
| Ago | *6.47* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *5.38* | *1.00* | *0.80* | *0.0656* | *0.0245* |
| Set | *30.65* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *21.84* | *1.00* | *0.80* | *0.2666* | *0.0995* |
| Oct | *55.53* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *37.31* | *1.00* | *0.80* | *0.4555* | *0.1701* |
| Nov | *56.64* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *37.98* | *1.00* | *0.80* | *0.4637* | *0.1731* |
| Dic | *68.52* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *45.09* | *1.00* | *0.80* | *0.5505* | *0.2055* |
| **Total** | 701.56 | | | | | | | | 5.5759 | 0.1735 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

De igual manera se determinó las descargas al 75% de probabilidad de ocurrencia, reemplazando para ello las precipitaciones generadas al 75% de probabilidad, cuyos resultados se presentan a continuación:

**Cuadro V-29: Cálculos para determinar el caudal mensual al 75 % de certeza**

| Mes | Precipitación al 75% (mm) | Área de aporte (Km2) | α | S^α | β | P^β | δ | Γ | Volumen de aporte (Hm3) | Caudal (m3/S) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ene | *50.70* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *34.37* | *1.00* | *0.40* | *0.2618* | *0.0977* |
| Feb | *85.64* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *55.12* | *1.00* | *0.40* | *0.4198* | *0.1568* |
| Mar | *77.71* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *50.50* | *1.00* | *0.40* | *0.3847* | *0.1436* |
| Abr | *61.71* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *41.03* | *1.00* | *0.40* | *0.3125* | *0.1167* |
| May | *18.98* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *14.18* | *1.00* | *0.40* | *0.1080* | *0.0403* |
| Jun | *5.12* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *4.36* | *1.00* | *0.40* | *0.0332* | *0.0124* |
| Jul | *0.60* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *0.63* | *1.00* | *0.40* | *0.0048* | *0.0018* |
| Ago | *3.75* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *3.29* | *1.00* | *0.40* | *0.0251* | *0.0094* |
| Set | *19.21* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *14.34* | *1.00* | *0.40* | *0.1092* | *0.0408* |
| Oct | *40.34* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *27.97* | *1.00* | *0.40* | *0.2131* | *0.0796* |
| Nov | *38.39* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *26.75* | *1.00* | *0.40* | *0.2038* | *0.0761* |
| Dic | *44.86* | *179.85* | *0.40* | *7.98* | *0.90* | *30.78* | *1.00* | *0.40* | *0.2345* | *0.0875* |
| **Total** | 447.01 | | | | | | | | 2.3104 | 0.8626 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

A continuación se presenta el resumen de las descargas generadas, tanto para las medias mensuales como al 75% de probabilidad de consistencia.

**Cuadro V-30: Resumen del Análisis de persistencia de probabilidad de ocurrencia de caudales**

**Resumen de Caudales medios mensuales generados para la Microcuenca**

| *Descripción* | *Ene* | *Feb* | *Mar* | *Abr* | *May* | *Jun* | *Jul* | *Ago* | *Set* | *Oct* | *Nov* | *Dic* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Volumen (Hm3) | *0.6857* | *0.9164* | *1.0681* | *0.6468* | *0.2960* | *0.1085* | *0.0525* | *0.0656* | *0.2666* | *0.4555* | *0.4637* | *0.5505* |
| Caudal (m3/S) | *0.2560* | *0.3421* | *0.3988* | *0.2415* | *0.1105* | *0.0405* | *0.0196* | *0.0245* | *0.0995* | *0.1701* | *0.1731* | *0.2055* |

***Resumen de Caudales mensuales al 75 % generado para la Microcuenca***

| Descripción | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Volumen ($Hm^3$) | 0.2618 | 0.4198 | 0.3847 | 0.3125 | 0.1080 | 0.0332 | 0.0048 | 0.0251 | 0.1092 | 0.2131 | 0.2038 | 0.2345 |
| Caudal ($m^3/s$) | 0.0977 | 0.1568 | 0.1436 | 0.1167 | 0.0403 | 0.0124 | 0.0018 | 0.0094 | 0.0408 | 0.0796 | 0.0761 | 0.0875 |
| Caudal (Lt/s) | 97.74 | 156.75 | 143.61 | 116.68 | 40.33 | 12.40 | 1.79 | 9.36 | 40.77 | 79.55 | 76.08 | 87.54 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.3.2.2. Demanda del Recurso Hídrico (Usos del agua)

Relacionado a la demanda actual que existe en la Microcuenca, se ha identificado el uso del recurso hídrico para riego y para uso poblacional, dentro de este último se ha tratado el uso doméstico, comercial, industrial, estatal y social, en los siguientes ítems se mostrarán cada uno de los resultados obtenidos.

#### a) Cálculo de la Demanda para Riego

En siguiente cuadro tiene como propósito mostrar los coeficientes de cultivo ponderados, calculados según la cédula de los cultivos que existen en la Microcuenca.

**Cuadro V-31: Coeficientes de uso consuntivo ponderado para la cédula de cultivo**

| Cédula de Cultivo | Cultivo principal | KC | | | | | | | | | | | | Cultivo de Rotación | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic | ha | Cultivo |
| Tubérculos | 27.10 | 1.15 | 0.95 | 0.75 | | 0.50 | 0.75 | 1.05 | 1.00 | 0.95 | 0.45 | 0.50 | 0.90 | 27.1 | Hortalizas |
| Menestras | 54.20 | 0.75 | 0.90 | 1.05 | 0.75 | 0.30 | | 0.50 | 0.75 | 1.05 | 1.00 | 0.95 | 0.50 | 54.2 | Hortalizas |
| Cereales | 243.90 | 1.20 | 1.00 | 0.70 | 0.30 | | 0.50 | 0.75 | 1.05 | 0.95 | 0.50 | 0.75 | 0.90 | 243.9 | Hortalizas |
| Pastos y Forrajes | 162.60 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Frutales | 54.20 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Sub Total** | 542 | 542 | 542 | 542 | 515 | 298 | 488 | 542 | 542 | 542 | 542 | 542 | 542 | 325.2 | |
| **Kc Ponderado** | | **1.06** | **0.98** | **0.85** | **0.63** | **0.81** | **0.73** | **0.83** | **0.99** | **0.97** | **0.74** | **0.85** | **0.89** | | |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

A continuación se ilustra un cuadro, en el cual se detalla la Demanda para Riego:

**Cuadro V-32: Cédula de cultivo y Cálculo de la Demanda para Riego**

| Cultivo base | Área (ha) | Meses | | | | | | | | | | | | Cultivo de rotación | Área (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic | | |
| *Tubérculos* | *27.1* | *27.1* | *27.1* | *27.1* | *27.1* | *27.1* | | *27.1* | *27.1* | *27.1* | *27.1* | *27.1* | *27.1* | ***Hortalizas*** | *27.1* |
| *Menestras* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | ***Hortalizas*** | *54.2* |
| *Cereales* | *243.9* | *243.9* | *243.9* | *243.9* | *243.9* | *243.9* | | *243.9* | *243.9* | *243.9* | *243.9* | *243.9* | *243.9* | ***Hortalizas*** | *243.9* |
| *Pastos y Forrajes* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | *162.6* | | |
| *Frutales* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | *54.2* | | |
| ***Total*** | ***542.0*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***216.8*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | | *325.2* |
| ***CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA*** | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Total*** | | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***216.8*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | ***542*** | | |
| *KC (Ponderado)* | | *1.06* | *0.98* | *0.85* | *0.63* | *0.81* | *0.73* | *0.83* | *0.99* | *0.97* | *0.74* | *0.85* | *0.89* | | |
| *ETP (mm/mes)* | | *62.00* | *62.82* | *62.38* | *63.65* | *63.26* | *61.31* | *59.87* | *62.57* | *63.84* | *64.09* | *63.65* | *64.48* | | |
| *ETR (mm/mes)* | | *65.87* | *61.41* | *52.86* | *40.20* | *51.19* | *44.45* | *49.69* | *61.78* | *61.92* | *47.27* | *53.94* | *57.38* | | |
| *Pe (mm/mes)* | | *50.70* | *85.64* | *77.71* | *61.71* | *18.98* | *5.12* | *0.60* | *3.75* | *19.21* | *40.34* | *38.39* | *44.86* | | |
| *Demanda (mm/mes)* | | *-15.17* | *24.23* | *24.85* | *21.51* | *-32.21* | *-39.32* | *-49.09* | *-58.03* | *-42.71* | *-6.93* | *-15.55* | *-12.52* | | |
| *Volumen ($Hm^3$)* | | *-82237* | *131345* | *134663* | *116601* | *-174558* | *-85251* | *-266084* | *-314544* | *-231498* | *-37549* | *-84276* | *-67878* | | |
| *Caudal ($m^3/s$)* | | *-0.03* | *0.05* | *0.05* | *0.04* | *-0.07* | *-0.03* | *-0.10* | *-0.12* | *-0.09* | *-0.01* | *-0.03* | *-0.03* | | |
| *Caudal (Lt/s)* | | *-31.73* | *50.67* | *51.95* | *44.99* | *-67.35* | *-32.89* | *-99.34* | *-117.44* | *-86.43* | *-14.02* | *-31.47* | *-25.34* | | |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Finalmente en el siguiente cuadro se muestra el resumen de la demanda para riego que actualmente se tiene en la microcuenca.

**Cuadro V-33: Resumen de la Demanda para Riego**

| Requerimiento | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Demanda agrícola (Lt/s)* | *31.73* | *-50.67* | *-51.95* | *-44.99* | *67.35* | *32.89* | *99.34* | *117.44* | *86.43* | *14.02* | *31.47* | *25.34* |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### b) Cálculo de la Demanda Poblacional

Otro uso y de vital importancia que se le da al recurso hídrico es el uso poblacional, en el cual están enmarcados el uso doméstico, uso comercial, uso industrial, uso estatal y uso social; a continuación se muestra un cuadro detallando los cálculos hechos para determinar la demanda poblacional existente en la microcuenca.

**Cuadro V-34: Demanda de agua para uso poblacional**

| Año | Población Total Proyectada-Hab | Cobertura | Población Servida | Viviendas Servidas | Consumo de Agua según Dotación | | | | | | Demanda de Agua | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | *Por conexiones - Poblaciones urbanas* | | | | | *Consumo Promedio Diario ($m^3$/dia)* | *Volumen Max. Diario ($m^3$/dia)* | *Caudal Mc Yaminchad (Lt/s)* |
| | | | | | *Doméstico ($m^3$/dia)* | *Comercial ($m^3$/dia)* | *Industrial ($m^3$/dia)* | *Estatal ($m^3$/dia)* | *Social ($m^3$/dia)* | | | |
| *2016* | *10878* | *0.59* | *6379* | *1276* | *510.3* | *35.7* | *0.0* | *25.5* | *5.1* | *577* | *750* | *8.68* |
| *2017* | *11150* | *0.59* | *6538* | *1308* | *523.1* | *36.6* | *0.0* | *26.2* | *26.2* | *612* | *796* | *9.21* |
| *2018* | *11422* | *0.59* | *6698* | *1340* | *535.8* | *37.5* | *0.0* | *26.8* | *26.8* | *627* | *815* | *9.43* |
| *2019* | *11694* | *0.59* | *6857* | *1371* | *548.6* | *38.4* | *0.0* | *27.4* | *27.4* | *642* | *834* | *9.66* |
| *2020* | *11966* | *0.59* | *7017* | *1403* | *561.3* | *39.3* | *0.0* | *28.1* | *28.1* | *657* | *854* | *9.88* |
| *2021* | *12238* | *0.59* | *7176* | *1435* | *574.1* | *40.2* | *0.0* | *28.7* | *28.7* | *672* | *873* | *10.11* |
| *2022* | *12510* | *0.59* | *7336* | *1467* | *586.9* | *41.1* | *0.0* | *29.3* | *29.3* | *687* | *893* | *10.33* |
| *2023* | *12782* | *0.59* | *7495* | *1499* | *599.6* | *42.0* | *0.0* | *30.0* | *30.0* | *702* | *912* | *10.56* |
| *2024* | *13054* | *0.59* | *7655* | *1531* | *612.4* | *42.9* | *0.0* | *30.6* | *30.6* | *716* | *931* | *10.78* |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2025 | 13326 | 0.59 | 7814 | 1563 | 625.1 | 43.8 | 0.0 | 31.3 | 31.3 | 731 | 951 | 11.00 |
| 2026 | 13598 | 0.59 | 7974 | 1595 | 637.9 | 44.7 | 0.0 | 31.9 | 31.9 | 746 | 970 | 11.23 |
| 2027 | 13869 | 0.59 | 8133 | 1627 | 650.6 | 45.5 | 0.0 | 32.5 | 32.5 | 761 | 990 | 11.45 |
| 2028 | 14141 | 0.59 | 8293 | 1659 | 663.4 | 46.4 | 0.0 | 33.2 | 33.2 | 776 | 1009 | 11.68 |
| 2029 | 14413 | 0.59 | 8452 | 1690 | 676.2 | 47.3 | 0.0 | 33.8 | 33.8 | 791 | 1028 | 11.90 |
| 2030 | 14685 | 0.59 | 8611 | 1722 | 688.9 | 48.2 | 0.0 | 34.4 | 34.4 | 806 | 1048 | 12.13 |
| 2031 | 14957 | 0.59 | 8771 | 1754 | 701.7 | 49.1 | 0.0 | 35.1 | 35.1 | 821 | 1067 | 12.35 |
| 2032 | 15229 | 0.59 | 8930 | 1786 | 714.4 | 50.0 | 0.0 | 35.7 | 35.7 | 836 | 1087 | 12.58 |
| 2033 | 15501 | 0.59 | 9090 | 1818 | 727.2 | 50.9 | 0.0 | 36.4 | 36.4 | 851 | 1106 | 12.80 |
| 2034 | 15773 | 0.59 | 9249 | 1850 | 739.9 | 51.8 | 0.0 | 37.0 | 37.0 | 866 | 1125 | 13.03 |
| 2035 | 16045 | 0.59 | 9409 | 1882 | 752.7 | 52.7 | 0.0 | 37.6 | 37.6 | 881 | 1145 | 13.25 |
| 2036 | 16317 | 0.59 | 9568.289 | 1914 | 765.5 | 53.6 | 0.0 | 38.3 | 38.3 | 896 | 1164 | 13.48 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Con la finalidad de precisar la demanda poblacional que existen en la microcuenca, se ha elaborado un resumen, el cual se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro V-35: Resumen de la Demanda poblacional mensual**

| Demanda | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rural - Rural | 8.676 | 8.676 | 8.676 | 8.676 | 8.676 | 8.676 | 8.676 | 8.676 | 8.676 | 8.676 | 8.676 | 8.676 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### c) Cálculo del Caudal Ecológico

Otro cálculo importante que se debe hacer es determinar el caudal ecológico que debe permanecer en la microcuenca, el resultado obtenido se detalla en el siguiente cuadro:

**Cuadro V-36: Cálculo del caudal ecológico**

| Volumen | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caudal al 75% (Lt/s) | *97.74* | *156.75* | *143.61* | *116.68* | *40.33* | *12.40* | *1.79* | *9.36* | *40.77* | *79.55* | *76.08* | *87.54* |
| Factor | *0.10* | *0.10* | *0.10* | *0.10* | *0.10* | *0.10* | *0.10* | *0.10* | *0.10* | *0.10* | *0.10* | *0.10* |
| Caudal Ecológico (Lt/s) | *9.77* | *15.68* | *14.36* | *11.67* | *4.03* | *1.24* | *0.18* | *0.94* | *4.08* | *7.96* | *7.61* | *8.75* |
| Caudal Ecológico ($Hm^3$) | *0.010* | *0.016* | *0.014* | *0.012* | *0.004* | *0.001* | *0.000* | *0.001* | *0.004* | *0.008* | *0.008* | *0.009* |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### d) Cálculo de la demanda de agua total

Finalmente se ha procedido a calcular la demanda total que existe actualmente en la microcuenca, cuyo detalle de los cálculos se ilustran en el siguiente cuadro:

**Cuadro V-37: Cálculo de la Demanda Total**

| Demanda | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Demanda de Riego* | 31.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 67.35 | 32.89 | 99.34 | 117.44 | 86.43 | 14.02 | 31.47 | 25.34 | 506.00 |
| *Demanda Poblacional* | 8.68 | 8.68 | 8.68 | 8.68 | 8.68 | 8.68 | 8.68 | 8.68 | 8.68 | 8.68 | 8.68 | 8.68 | 104.12 |
| *Caudal Ecológico* | 9.77 | 15.68 | 14.36 | 11.67 | 4.03 | 1.24 | 0.18 | 0.94 | 4.08 | 7.96 | 7.61 | 8.75 | 86.26 |
| ***Demanda Total*** | 50.18 | 24.35 | 23.04 | 20.34 | 80.05 | 42.81 | 108.20 | 127.05 | 99.18 | 30.65 | 47.75 | 42.77 | 696.38 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.3.2.3. Balance Hídrico de la Microcuenca

Con los resultados obtenidos para las demandas hídricas y la oferta hídrica se formuló el Balance Hídrico para la Microcuenca, cuyo cálculo se describe a continuación.

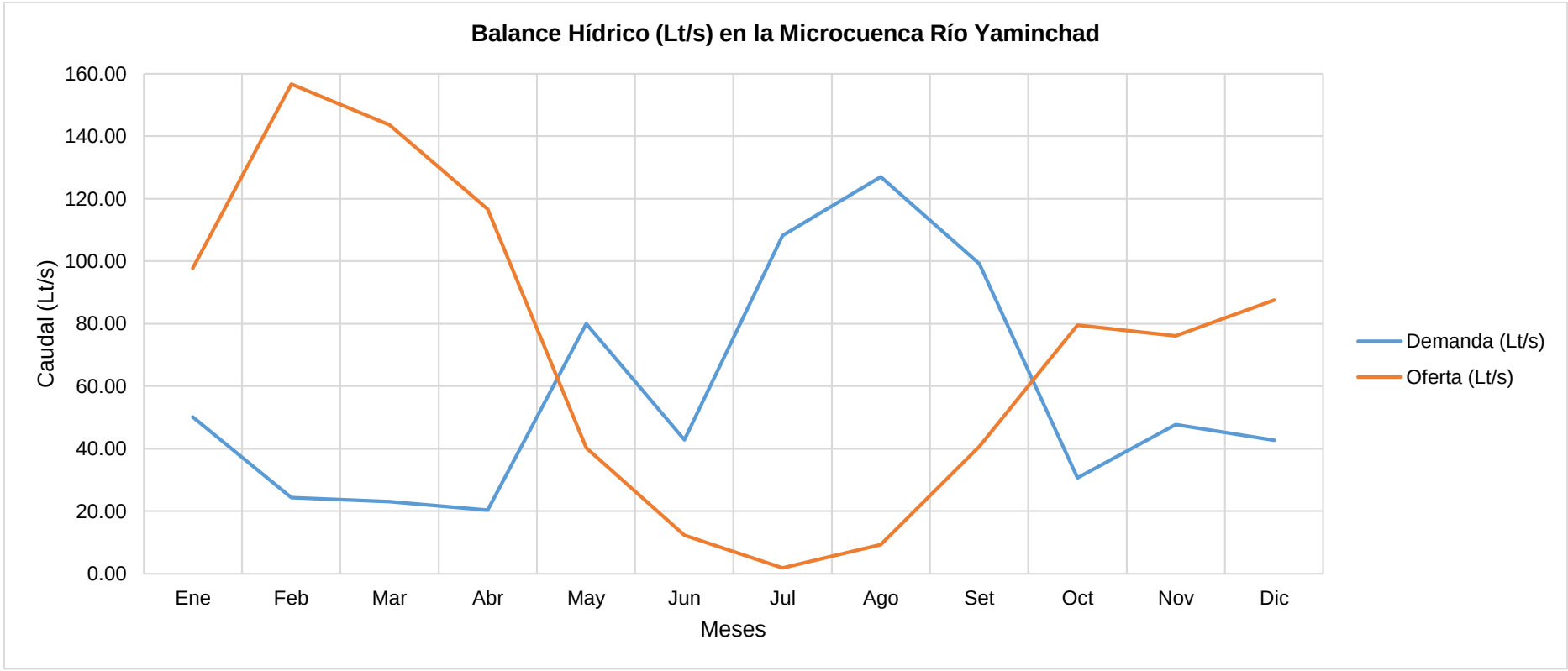
**Cuadro V-38: Balance hídrico (Lt/s) para la microcuenca al 75 % de seguridad**

| Variable | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic | Total (Lt/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Demanda Hídrica Total (Lt/s) | | *50.18* | *24.35* | *23.04* | *20.34* | *80.05* | *42.81* | *108.20* | *127.05* | *99.18* | *30.65* | *47.75* | *42.77* | *696.38* |
| Oferta Hídrica al 75% (Lt/s) | | *97.74* | *156.75* | *143.61* | *116.68* | *40.33* | *12.40* | *1.79* | *9.36* | *40.77* | *79.55* | *76.08* | *87.54* | *862.59* |
| Balance Hídrico | Super Avit (+) | *47.56* | *132.40* | *120.57* | *96.33* | *0.00* | *0.00* | *0.00* | *0.00* | *0.00* | *48.90* | *28.33* | *44.77* | *518.86* |
| | ***Déficit (-)*** | *0.00* | *0.00* | *0.00* | *0.00* | *-39.73* | *-30.41* | *-106.41* | *-117.69* | *-58.42* | *0.00* | *0.00* | *0.00* | *-352.65* |
| ***Déficit Hídrico en la Microcuenca Río Yaminchad (Lt/s)*** | | | | | | | | | | | | | | ***352.65*** |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

A continuación se muestra el gráfico del Balance hídrico (Lt/s) al 75 % de seguridad, el cual muestra el comportamiento mensual de la curva de la demanda y de la oferta hídrica que existe en la Microcuenca:

**Gráfico V-12: Balance hídrico (Lt/s) en la microcuenca**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Sin embargo cabe precisar que para poder hacer algún diseño hidráulico es necesario hacer la conversión del Balance hídrico de Lt/s a volumen, el cual se expresará en $Hm^3$, el siguiente cuadro nos permite observar estos cálculos:

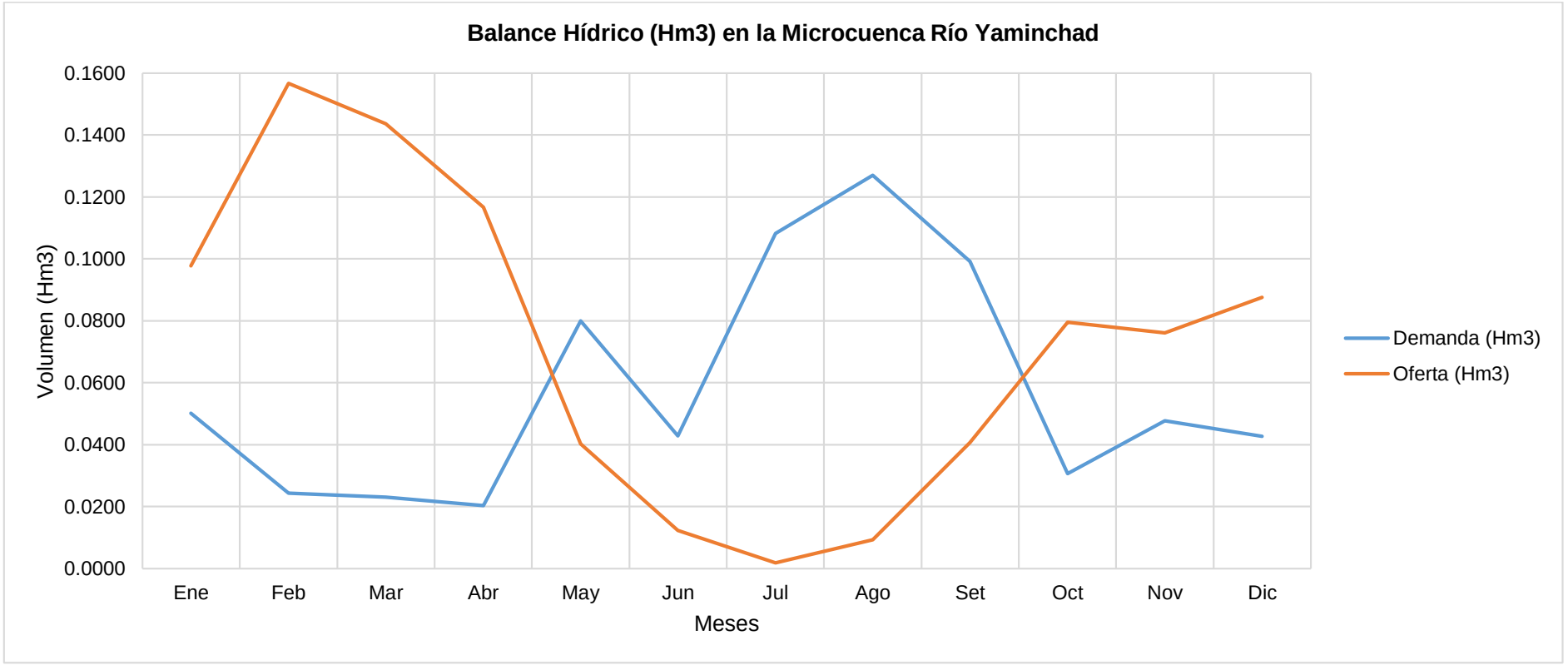
**Cuadro V-39: Balance hídrico ($Hm^3$) para la microcuenca al 75 % de seguridad**

| Variable | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic | Total ($Hm^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Demanda Hídrica Total ($Hm^3$)* | | *0.0502* | *0.0244* | *0.0230* | *0.0203* | *0.0801* | *0.0428* | *0.1082* | *0.1270* | *0.0992* | *0.0307* | *0.0477* | *0.0428* | *0.6964* |
| *Oferta Hídrica al 75% ($Hm^3$)* | | *0.0977* | *0.1568* | *0.1436* | *0.1167* | *0.0403* | *0.0124* | *0.0018* | *0.0094* | *0.0408* | *0.0796* | *0.0761* | *0.0875* | *0.8626* |
| *Balance Hídrico* | *Super Avit (+)* | *0.0476* | *0.1324* | *0.1206* | *0.0963* | *0.0000* | *0.0000* | *0.0000* | *0.0000* | *0.0000* | *0.0489* | *0.0283* | *0.0448* | *0.5189* |
| | *Déficit (-)* | *0.0000* | *0.0000* | *0.0000* | *0.0000* | *-0.0397* | *-0.0304* | *-0.1064* | *-0.1177* | *-0.0584* | *0.0000* | *0.0000* | *0.0000* | *-0.3526* |
| ***Déficit Hídrico en la Microcuenca Río Yaminchad ($Hm^3$)*** | | | | | | | | | | | | | | ***0.3526*** |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

A continuación se muestra el gráfico del Balance hídrico ($Hm^3$) al 75 % de seguridad, el cual muestra el comportamiento mensual de la curva de la demanda y de la oferta hídrica que existe en la Microcuenca:

**Gráfico V-13: Balance hídrico (Hm$^3$) en la microcuenca**




*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

Se concluye que para satisfacer la demanda actual se necesita al menos 0.3526 Hm$^3$, en el Plan se va a proponer alternativas para cubrir este déficit de agua que existe para la Microcuenca

## 5.4. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

### 5.4.1. POBLACIÓN

La microcuenca Yaminchad al año 2015 cuenta con una población de 10,878 habitantes, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro V-40: Población Microcuenca Yaminchad**

| Microcuenca Yaminchad | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Distritos** | Población Microcuenca Censo-2007 | Tasa de Crecimiento | Tasa de Crecimiento Ponderada | Población Microcuenca al 2015 |
| San Pablo | 9,296 | -0.26 | -0.003 | 10,878 |
| San Bernardino | 1,721 | -0.18 | | |
| San Luis | 90 | -1.73 | | |
| **Total** | 11,107 | | | |

*Fuente: INEI-Censo-2007*
*Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

#### 5.4.1.1. Densidad Poblacional

La densidad poblacional para la microcuenca es de 59.99 habitantes por $Km^2$, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro V-41: Densidad Poblacional**

| Microcuenca | Km2 Microcuenca | Habitantes Microcuenca 2015 | Densidad Poblacional Microcuenca (hab./Km2) |
|---|---|---|---|
| Yaminchad | 179.85 | 10,878 | 59.99 |

*Fuente: INEI-Censo-2007*
*Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

#### 5.4.1.2. Tasa de Crecimiento Poblacional

La tasa de crecimiento poblacional para la microcuenca es de -0.003, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro V-42: Tasa de Crecimiento Poblacional Microcuenca Yaminchad**

| Microcuenca | Población Microcuenca Censo-2007 | Tasa de Crecimiento Ponderada | Población Microcuenca al 2015 |
|---|---|---|---|
| Yaminchad | 11,107 | -0.003 | 10,878 |

*Fuente: INEI-Censo-2007*
*Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.4.2. EDUCACIÓN

El acceso a la educación es clave en una sociedad; y la calidad de educación en esta zona es regular, debido a que no se tienen condiciones e infraestructura educativas adecuadas, existen pocos centros educativos, especialmente secundario, así como escaso material bibliográfico, deficiente mobiliario escolar y escasos recursos económicos con que cuentan las familias principalmente los de la zona rural. De acuerdo a la situación que presenta la población de la zona, y por tratarse de una zona con topografía accidentada, deficientes, insuficientes vías de comunicación e insuficiente infraestructura educativa. La microcuenca presenta los siguientes establecimientos educativos.

**Cuadro V-43: Población según nivel de estudio en la microcuenca**

| Categorías | Microcuenca |
|---|---|
| | **Casos** |
| Sin Nivel | 2194 |
| Educación Inicial | 197 |
| Primaria | 5541 |
| Secundaria | 2120 |
| Superior No Univ. incompleta | 216 |
| Superior No Univ. completa | 426 |
| Superior Univ. incompleta | 48 |
| Superior Univ. completa | 137 |
| **Total** | 10,878 |

*Fuente: INEI-Censo-2007*
*Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

#### 5.4.2.1. Servicios Educativos

La Microcuenca, cuenta con los siguientes servicios educativos de nivel, inicial, primario y secundaria; tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro V-44: Establecimientos Educativos en la Microcuenca Yaminchad**

| Nivel Educativo | Número | San Pablo (Caseríos) | San Bernardino (Caseríos) |
|---|---|---|---|
| PRONOEI | 20 | Sangal, Yaminchad, Yaminchad-Municipalidad, Cerro Blanco (2), Iglesia Pampa (2), Lalaquish Alto, Yerba Buena (2),Capilla Alta, El Rejo de Callancas, El Ingenio, Sogormayo (2), Carrera Pampa Baja, San Ignacio Alto, Chorro Blanco. | El Salvador, Poquish |
| Nivel Inicial (Jardines) | 14 | San Pablo (3), Callancas, El Ingenio Las Vizcachas, Carrera Pampa, Santa Rosa de Unanca, Santa Rosa de Unanca Baja, Capilla de Unanca, El Rejo 2 de Mayo. | San Bernardino, Polan, Anispampa |
| Nivel Primario (Escuelas) | 26 | Sangal, Yaminchad, Iglesia Pampa, Gregorio Pita, 82098, Nestor Batanero, Lalaquish Alto, Yerba Buena, Sarapacha, Santa Rosa de Callancas, Callancas, El Ingenio, Las Vizcachas, Carrera Pampa, Santa Rosa de Unanca, Chorro Blanco, Capilla de Unanca, Florida el Rejo | Chupica, San Antonio de Cachis, San Bernardo, Pozo la Palma, Polán, Anispampa, El Salvador, Poquish. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nivel Secundario (Colegios) | 9 | Carrerapampa, San Pablo, Callancas, Santa Rosa de Unanca, Capilla de Unanca, Las Vizcachas (IEGECOM San José – Privada-Comunal). | Polan, Poquish, San Bernardino. |
| Nivel Superior Institutos | 02 | San Pablo, CEBA | |
| **Otros** | 01 | Educación Básica Especial | |

*Fuente: ESCALE-MINEDU*
*Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

**Cuadro V-45: Número de alumnos matriculados al 2015**

| Distrito | Nivel | Matriculados |
|---|---|---|
| SAN PABLO | PRONOEI | 185 |
| | INICIAL | 353 |
| | PRIMARIA | 1135 |
| | SECUNDARIA | 981 |
| | NIVEL SUPERIOR | 329 |
| | OTROS | 5 |
| SAN BERNARDINO | PRONOEI | 20 |
| | INICIAL | 49 |
| | PRIMARIA | 196 |
| | SECUNDARIA | 149 |

*Fuente: ESCALE-MINEDU*
*Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

#### 5.4.2.2. Analfabetismo

En la microcuenca la tasa de analfabetismo correspondiente a la población de 15 años a más, indica un mayor porcentaje a las mujeres con 24.1% y 8.8% de analfabetos para los hombres, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro V-46: Analfabetismo en la Microcuenca**

| Microcuenca | Población Microcuenca mayores de 15 años al 2015 | % Hombres Analfabetos | % Mujeres Analfabetas |
|---|---|---|---|
| Yaminchad | 5,113 | 8.8 | 24.1 |

*Fuente: INEI*
*Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.4.3. SALUD

La microcuenca constituida por los distritos de San Pablo y San Bernardino cuenta con los siguientes establecimientos de salud:

**Cuadro V-47: Establecimientos de Salud- 2015**

| DISA | RED | MICRORED | ESTABLECIMIENTOS | POBL. ASIGNADA |
|---|---|---|---|---|
| Cajamarca | Red San Pablo | MR. San Pablo | ESSALUD | 1,009 |
| | | | C.S. San Pablo | 5,519 |
| | | | P.S. Jancos | 1,837 |
| | | | P.S. Santa Rosa de Unanca | 1,837 |
| | | | P.S. Callancas | 2,019 |
| | | | P.S. Polan | 1,634 |
| | | MR. San Bernardino | P.S. San Bernardino | 1,158 |

*Fuente: Dirección Regional de Salud - Cajamarca*

En el caserío de Capilla de Unanca se cuenta con un puesto satélite Las enfermedades que con más frecuencia afectan a la población y principalmente a la población infantil, son aquellas de origen hídrico. La mayoría de enfermedades son del tipo intestinal, parasitosis y de la cavidad bucal.

### 5.4.3.1. Infecciones Respiratorias Agudas (IRA)

Las infecciones respiratorias agudas registradas en el ámbito de la microcuenca corresponden a las atenciones registradas en la Red de Salud Correspondiente, las cuales han sido procesadas en la Dirección de Salud y proporcionados para el presente diagnóstico y se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro V-48: Reporte de IRA en la Microcuenca**

| IRA < 5 a | EPISODIOS | | | T.I.A X 1000 < 5 a | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| MICROCUENCA YAMINCHAD | 739 | 1033 | 577 | 788 | 1111 | 656 |

*Fuente: Dirección Regional de Salud-2015*

Como se puede mostrar la tendencia de la reducción de las IRAS en la microcuenca viene descendiendo, para el año 2015 se ha reportado 577, en comparación al año 2014 que se reportó 1033 casos en el ámbito de la microcuenca.

### 5.4.3.2. Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA)

El reporte de las enfermedades diarreicas agudas registradas en los últimos dos años en la microcuenca, presenta una reducción de 56 casos para el año 2015 en comparación al año 2014 que se reportó 124 episodios, los cuales se deben a factores exclusivamente de prácticas de higiene y lavado de manos en todos sus momentos.

**Cuadro V-49: Reporte de EDA en la Microcuenca**

| EDA < 5a | EPISODIOS | | | T.I.A X 1000 < 5 a | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| MICROCUENCA YAMINCHAD | 98 | 124 | 56 | 90 | 123 | 57 |

*Fuente: Dirección Regional de Salud-2015*

### 5.4.4. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

El empleo en la microcuenca está distribuido en las actividades de agricultura y ganadería el cual absorbe el 57.09%, seguido de la actividad en enseñanza con 11.06% y el comercio por menor que emplea a 6.37% de lo población del distrito de San Pablo; asimismo en el distrito de San Bernardino se cuenta con un 80.30% de PEA ocupada en la actividad agrícola y ganadería, 4.22% en las actividades de enseñanza y 3.25% en las actividades de construcción, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro V-50: PEA Ocupada según actividades económicas**

| Categorías | San Pablo | | San Bernardino | |
|---|---|---|---|---|
| | Casos | % | Casos | % |
| Agri.ganadería, caza y silvicultura | 1,864 | 57.09 % | 913 | 80.30 % |
| Explotación de minas y canteras | 4 | 0.12 % | 5 | 0.44 % |
| Industrias manufactureras | 182 | 5.57 % | 29 | 2.55 % |
| Suministro electricidad, gas y agua | 2 | 0.06 % | 3 | 0.26 % |
| Construcción | 162 | 4.96 % | 37 | 3.25 % |
| Venta,mant.y rep.veh.autom.y motoc. | 14 | 0.43 % | 2 | 0.18 % |
| Comercio por mayor | 5 | 0.15 % | 1 | 0.09 % |
| Comercio por menor | 208 | 6.37 % | 15 | 1.32 % |
| Hoteles y restaurantes | 53 | 1.62 % | 6 | 0.53 % |
| Transp.almac.y comunicaciones | 84 | 2.57 % | 6 | 0.53 % |
| Intermediación financiera | 1 | 0.03 % | | |
| Activit.inmobil.,empres.y alquileres | 33 | 1.01 % | 3 | 0.26 % |
| Admin.pub.y defensa;p.segur.soc.afil. | 73 | 2.24 % | 23 | 2.02 % |
| Enseñanza | 361 | 11.06 % | 48 | 4.22 % |
| Servicios sociales y de salud | 37 | 1.13 % | 3 | 0.26 % |
| Otras activi. serv.comun.,soc.y personales | 37 | 1.13 % | 2 | 0.18 % |
| Hogares privados y servicios domésticos | 44 | 1.35 % | 21 | 1.85 % |
| Actividad económica no especificada | 101 | 3.09 % | 20 | 1.76 % |
| **Total** | 3,265 | 100.00 % | 1,137 | 100.00 % |

*Fuente: INEI-Censo-2007*

### 5.4.5. SEGURIDAD ALIMENTARIA

Casi la totalidad de la población se procura sus propios alimentos, pudiendo notarse que la base principal radica en la producción de arveja grano verde para el distrito de San Pablo y caña de azúcar para el distrito de San Bernardino.

En general, los pobladores de la microcuenca destinan aproximadamente una parte importante de su producción agropecuaria al autoconsumo, asegurándose la disponibilidad y la accesibilidad (productos de sus chacras), más no así la calidad alimentaria (Bustamante, Francisco 2004).

Los productos básicos para la alimentación de la población son los cereales, como las menestras, papa, maíz, trigo, chochos, carne de animales, huevos de aves, etc.

La base de la alimentación en la microcuenca es arveja, papa y el maíz, consumida en sus diferentes formas: harinas, seco, sancochado, etc.

Las proteínas consumidas tienen origen en la crianza de animales, mientras que las vitaminas y minerales provienen de algunas frutas y verduras silvestres.

### 5.4.6. SERVICIOS BÁSICOS

#### 5.4.6.1. Agua y Saneamiento

**a) Agua**

Los caseríos que conforman la microcuenca cuentan con el servicio de agua entubada.

En la zona rural de la microcuenca de Yaminchad se cuentan con un servicio deficiente de agua potable y letrinas. Algunas viviendas de esta localidad se encuentran concentradas y en su mayoría están semi dispersas. Según datos del censo 2007, las viviendas del distrito de San Pablo cuenta con un 33.7% de red pública dentro de la vivienda y 26.3% con red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación y sólo un 1.9% cuenta con pilón de uso público.

En el distrito de San Bernardino el 16.0% de familias se abastecen de agua de red pública dentro de la vivienda y un 39.3% se abastecen de red pública fuera de la vivienda per dentro de la edificación, tal como se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro V-51: Servicio de Agua**

| Servicio de agua | San Pablo | San Bernardino |
|---|---|---|
| Red Pública dentro de la vivienda | 33.70% | 16.00% |
| Red Pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación | 26.30% | 39.30% |
| Pilón de uso público | 1.90% | 0.20% |

*Fuente-Censo INEI-2007*

- **Uso y tratamiento del agua**

La población de la microcuenca utilizan el agua para cocinar, lavar e higiene personal. Las familias de las localidades, al tener y llegar el agua limpia a sus viviendas desde un manantial lo consideran que es natural y no contiene desechos ni microbios que afecten su salud, por lo que se manifiesta el tratamiento que le dan al agua antes de tomarla.

**b) Saneamiento**

En el distrito de San Pablo el 60.5% de la población cuentan con letrinas o pozo ciego/negro, el 19.9% las viviendas presentan red pública de desagüe dentro de la vivienda; y tan sólo el 2.9% presentan red pública de desagüe fuera de la vivienda pero dentro de la edificación.

En el distrito de San Bernardino el 68.8% de las viviendas cuentan con pozo ciego o negro / letrina; el 5% de viviendas cuentan con red pública de desagüe dentro de la vivienda y tan sólo el 0.8% cuenta con red pública de desagüe fuera de la vivienda pero dentro de la edificación; tales indicadores se presentan en el siguiente cuadro:

Los caseríos[2] de La Capilla, Santa Rosa, Callancas, San Pablo y San Bernardino (zona urbana), cuentan con el servicio de desagüe.

**Cuadro V-52: Servicio de Desagüe**

| Servicio de desagüe | San Pablo | San Bernardino |
|---|---|---|
| Red Pública de desagüe dentro de la vivienda | **19.90%** | **5.00%** |
| Red Pública de desagüe fuera de la vivienda pero dentro de la edificación | 2.90% | 0.80% |
| Pozo ciego o negro / letrina | 60.50% | 68.80% |

*Fuente: Elaborado por Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 5.4.6.2. Energía

El servicio de energía eléctrica en la microcuenca es aún limitada, sólo el 27.2% de las viviendas del distrito de San Pablo cuentan con el servicio de red pública.
En el distrito de San Bernardino el 6.6% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica.

Según fuentes estadísticas el servicio de energía eléctrica en los caseríos que conforman la microcuenca es abastecida durante las 24 horas del día.

Casi el 98% de la población de la zona urbana del distrito de San Pablo cuenta con energía eléctrica, brindada a través de la Empresa Privada HIDRANDINA SA. El pago mensual aproximado por el servicio es entre los S/. 3.80 y S/. 180 nuevos soles.
Las localidades de la microcuenca como Cardón Bajo, Santa Rosa de Chumbil, Santa Paula, son beneficiadas por el SER CHILETE IV ETAPA, ejecutado por PROREGIÓN.

Las viviendas que aún no cuentan con el servicio utilizan otras energías como velas, lámparas, mecheros, linternas a batería y/o pilas entre otros, dichas localidades no tienen energía eléctrica dado que en el ámbito rural los proyectos de electrificación resultan costosos, por la distribución dispersa de las viviendas.

### 5.4.6.3. Minería

En el ámbito de la microcuenca no se presentan concesiones de mineras metálicas que actualmente se estén desarrollando, pero otra actividad que no está siendo explotada adecuadamente y desaprovechando la oportunidad de generar empleo y darle valor agregado es la extracción del mármol (recurso minero no metálico) específicamente en el distrito de San Pablo localidad de Sangal.

En la parte media de microcuenca se cuenta con la extracción de caleras, en los caseríos de Yerba Buena.

En la parte baja de la microcuenca se cuenta con la extracción de agregados para la construcción.

[2] Información recopilada en los talleres participativos- Octubre-2015

#### 5.4.6.4. Comunicación

El servicio de telefonía es limitado el cual no llega a coberturar a toda la microcuenca; así mismo no se cuenta con servicio de internet ni cable. En el distrito de San Pablo el 4.7% dispone de servicio de teléfono fijo, el 12.6% dispone de servicio de telefonía celular y el 0.6% dispone de servicio de conexión a internet y Tv por cable, sólo en la localidad de San Pablo (ciudad) se cuenta con el servicio de internet y este es deficiente.

En el distrito de San Bernardino el 0.1% dispone de servicio de teléfono fijo, el 5.9% dispone de servicio de telefonía celular y el 0.1% se dispone de servicio de conexión a TV por cable, el servicio de internet no es coberturado para dicho distrito.

#### 5.4.6.5. Manejo de Residuos

Actualmente el manejo de los residuos sólidos en el distrito de San Pablo no brinda una cobertura total del servicio y además el problema se ve agravada por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos en lugares no autorizados, lo cual implica la generación de impactos negativos al entorno ambiental y su efecto negativo directo a la salud de la población, conllevando a disminuir la calidad de vida.

El servicio de recolección de residuos sólidos se hace a través de camiones recolectores por la municipalidad distrital sólo en el área urbana, en el área rural el manejo de residuos sólidos merece más atención ya que el 7%[3] de la población entierra la basura en un hueco y el 14% tira sus desperdicios alrededor de su casa y finalmente un 13% manifiesta que los quema y otros residuos son arrojados a los ríos, como animales muertos, generando daño al medio ambiente toda vez que se contribuyendo al calentamiento global.

La falta de un manejo adecuado de residuos genera un problema de Contaminación ambiental, que constituye un obstáculo para el desarrollo socioeconómico de la microcuenca.

### 5.4.7. INDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)

La microcuenca Yaminchad, presenta un IDH bajo de 0.2354, el cual indica el nivel de desarrollo que presenta la microcuenca.

**Cuadro V-53: IDH MICROCUENCA**

| Microcuenca | Índice de Desarrollo Humano |
|---|---|
| Yaminchad | 0.2354 |

*Fuente: PNUD-2012*
*Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC.*

- Países con Alto desarrollo Humano (“High Human Development”). Tienen un IDH mayor de 0,80.
- Países con Medio desarrollo Humano (“Medium Human Development”). Tienen un IDH entre 0,50 y 0,80.
- Países con Bajo desarrollo Humano (“Low Human Development”). Tienen un IDH menor de 0,50.

[3] PIGARS-Municipalidad Distrital San Pablo-2008

### 5.4.8. ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRODUCTIVAS

#### 5.4.8.1. Agrícola-Ingresos de Producción

La microcuenca Yaminchad, tiene una alimentación y economía basada en la agricultura de la arveja grano verde en el distrito de San Pablo y caña de azúcar para el distrito de San Bernardino principalmente; otros cultivos que siembran los productores pero en mucho menor proporción son maíz, frijol y frutales. Estos cultivos están relacionados a la capacidad adquisitiva de algunas familias, a la pertenencia de la tierra y al acceso de agua. El cultivo de caña está dirigido a la producción de alcohol para el comercio formal en los mercados de San Pablo, San Bernardino y Chilete.

En el siguiente cuadro, se muestra la producción de los principales productos agrícolas para el distrito de San Pablo y San Bernardino, resaltando la mayor producción de arveja grano verde en 1,983.311 Tm y 3,098.59 Tm en caña de azúcar respectivamente (dato registrado hasta el mes de octubre del 2015)

**Cuadro V-54: Principales cultivos de la Microcuenca**

| PRINCIPALES CULTIVOS EN LA MICROCUENCA YAMINCHAD: CAMPAÑA 2014-2015 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CULTIVO** | **ÁREA SEMBRADA** | **RENDIMIENTO EN Tn/ha** | **COSTO S/. X Tn** | **PRODUCCIÓN Tn** | **INGRESOS S/.** |
| ARROZ | 2.3 | 7.70 | 1.6 | 17.63 | 28,210.48 |
| ALFALFA | 6.8 | 160.00 | 0.2 | 1,085.82 | 217,163.25 |
| ARVEJA GRANO VERDE | 575.9 | 1.95 | 0.9 | 1,123.07 | 1,010,759.25 |
| CAMOTE | 5.1 | 6.32 | 0.38 | 32.13 | 12,209.60 |
| CAÑA DE AZÚCAR (ALCOHOL) | 55.3 | 140.00 | 0.04 | 7,740.91 | 309,636.42 |
| CEBADA GRANO | 66.0 | 0.90 | 1.4 | 59.37 | 83,120.32 |
| CHIRIMOYA | 68.2 | 4.80 | 0.59 | 327.38 | 193,154.72 |
| FRIJOL GRANO SECO | 120.6 | 1.80 | 3.5 | 217.04 | 755,290.52 |
| GRANADILLA | 18.4 | 6.40 | 1.3 | 117.90 | 153,268.68 |
| HABA GRANO SECO | 9.5 | 1.80 | 1.92 | 17.04 | 32,716.70 |
| LENTEJA GRANO SECO | 9.3 | 0.80 | 2.4 | 7.46 | 17,915.97 |
| MAÍZ AMARILLO DURO | 99.7 | 3.00 | 1.5 | 298.99 | 448,490.16 |
| MAÍZ AMILÁCEO | 177.4 | 2.50 | 2.5 | 443.42 | 1,108,542.29 |
| MANGO | 6.5 | 4.70 | 0.5 | 30.39 | 15,497.45 |
| OCA | 7.4 | 4.50 | 0.45 | 33.08 | 14,887.56 |
| OLLUCO | 11.8 | 4.00 | 0.50 | 47.32 | 23,657.98 |
| PALTO | 6.8 | 24.00 | 1.8 | 162.87 | 293,170.39 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PAPA | 43.0 | 9.00 | 0.7 | 387.38 | 271,165.03 |
| PLÁTANO | 9.9 | 7.45 | 0.45 | 73.44 | 33,047.54 |
| RYE GRASS | 337.3 | 60.00 | 0.05 | 20,240.10 | 1,012,004.82 |
| TARA | 359.2 | 6.45 | 2.4 | 2,316.69 | 5,606,397.21 |
| TRIGO | 241.0 | 1.20 | 1.3 | 289.17 | 375,921.45 |
| YUCA | 6.8 | 8.00 | 0.63 | 54.30 | 34,210.75 |
| ZARANDAJA GRANO SECO | 8.8 | 0.80 | 1.3 | 7.00 | 8,825.20 |
| **TOTAL** | **2,252.75** | | | **35,129.90** | **12,059,263.73** |

*Fuente: DRA Cajamarca - Dirección de Estadística e Informática - 2015*

### 5.4.8.2. Pecuario-Ingresos de Producción

La actividad pecuaria en la microcuenca es diversificada en especies de modo que es posible encontrar en los mismos lugares la crianza combinada de vacuno de carne, de leche, ovinos, caprinos (en el distrito de San Bernardino), porcinos, aves y animales menores[4].

Las características de la ganadería en la microcuenca son su diversidad en especies, la predominancia de la ganadería vacuna y, entre ellas, la destinada a la producción de leche siendo esta última una de las actividades predominantes, por lo que son proveedores de grandes empresas lecheras como GLORIA y NESTLE. Otra parte de la población que se dedica a esta actividad también elabora productos lácteos.
En el siguiente cuadro se presenta la producción pecuaria desarrollada en el distrito de San Pablo y San Bernardino; distritos que conforman la microcuenca Yaminchad.

**Cuadro V-56: Producción Pecuaria en el Distrito de San Pablo**

| Especie | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OVINOS_P | 6208 | | | | | | | | | | 6,208 |
| OVINOS_S | 163 | 167 | 185 | 180 | 180 | 174 | 185 | 169 | 180 | 180 | 1,763 |
| OvinosPXP | 5.09 | 5.30 | 5.74 | 5.81 | 5.67 | 5.61 | 5.74 | 5.41 | 5.81 | 5.76 | 56 |
| PORCINOS_P | 8995 | | | | | | | | | | 8,995 |
| PORCINOS_S | 194 | 208 | 240 | 225 | 230 | 215 | 235 | 210 | 220 | 225 | 2,202 |
| PorcinosPXP | 11.64 | 15.54 | 14.91 | 13.74 | 14.41 | 12.99 | 14.60 | 12.68 | 13.43 | 14.04 | 138 |
| VACUNOS_P | 11411 | | | | | | | | | | 11,411 |
| VACUNOS_S | 172 | 176 | 192 | 198 | 190 | 182 | 192 | 178 | 192 | 191 | 1,863 |
| VacunosPXP | 49.98 | 51.25 | 57.98 | 60.56 | 57.75 | 53.60 | 57.98 | 52.07 | 57.15 | 58.24 | 557 |
| VACUNOS_ORD | 2357 | 3398 | 2756 | 42.58 | 3873 | 3987 | 3124 | 3751 | 4135 | 4287 | 31,711 |
| CAPRINO_P | 939 | | | | | | | | | | 939 |
| CAPRINO_S | 31 | 35 | 39 | 41 | 40 | 37 | 39 | 36 | 41 | 41 | 380 |
| CaprinoPXP | 0.93 | 1.06 | 1.17 | 1.25 | 1.22 | 1.13 | 1.17 | 1.09 | 1.25 | 1.25 | 12 |
| GALLINAS_P | 21680 | | | | | | | | | | 21,680 |
| GALLINAS_POS | 9188 | 76.4 | 7380 | 6110 | 5348 | 6095 | 7380 | 7633 | 6110 | 4987 | 60,307 |
| GallinasPXH | 5.51 | 4.00 | 3.69 | 3.06 | 2.67 | 2.74 | 3.69 | 3.82 | 3.06 | 2.49 | 35 |
| VacunosPXL | 437.96 | 641.92 | 449.80 | 916.47 | 719.66 | 802.58 | 512.76 | 731.84 | 870.79 | 862.97 | 6,947 |
| CUYES_P | 21680 | | | | | | | | | | 21,680 |
| CUYES_S | 332 | 343 | 305 | 370 | 295 | 355 | 295 | 340 | 362 | 342 | 3,339 |
| CuyesPXP | 0.37 | 0.43 | 0.34 | 0.46 | 0.33 | 0.44 | 0.33 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 4 |

*Fuente: DRA Cajamarca - Dirección de Estadística e Informática – 2015*

[4] Información visita de campo distrito San Pablo y San Bernardino

**Cuadro V-57: Producción Pecuaria en el Distrito de San Bernardino**

| Especie | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OVINOS_P | 2481 | | | | | | | | | | 2,481 |
| OVINOS_S | 49 | 53 | 56 | 58 | 53 | 55 | 56 | 54 | 58 | 54 | 546 |
| OvinosPXP | 1.47 | 1.63 | 1.68 | 1.81 | 1.60 | 1.72 | 1.68 | 1.67 | 1.81 | 1.67 | 17 |
| PORCINOS_P | 5333 | | | | | | | | | | 5,333 |
| PORCINOS_S | 135 | 143 | 182 | 174 | 178 | 155 | 180 | 147 | 170 | 175 | 1,639 |
| PorcinosPXP | 8.46 | 0.92 | 11.75 | 11.04 | 11.63 | 9.82 | 11.62 | 9.31 | 10.79 | 11.43 | 97 |
| VACUNOS_P | 4276 | | | | | | | | | | 4,276 |
| VACUNOS_S | 64 | 67 | 82 | 90 | 80 | 71 | 82 | 68 | 90 | 85 | 779 |
| VacunosPXP | 17.69 | 18.63 | 23.28 | 25.91 | 22.90 | 19.94 | 23.28 | 19.04 | 25.45 | 24.40 | 221 |
| VACUNOS_ORD | 843 | 1173 | 967 | 1498 | 1298 | 1439 | 1048 | 1324 | 1495 | 1225 | 12,310 |
| CAPRINO_P | 2371 | | | | | | | | | | 2,371 |
| CAPRINO_S | 62 | 68 | 69 | 72 | 70 | 70 | 69 | 68 | 72 | 71 | 691 |
| CaprinoPXP | 1.86 | 2.09 | 2.05 | 2.22 | 2.13 | 2.16 | 2.05 | 2.09 | 2.22 | 2.19 | 21 |
| GALLINAS_P | 17075 | | | | | | | | | | 17,075 |
| GALLINAS_POS | 6636 | 5495 | 6024 | 47.52 | 4395 | 5056 | 6024 | 5489 | 4752 | 4316 | 48,235 |
| GallinasPXH | 4.31 | 3.30 | 3.31 | 2.61 | 2.42 | 2.53 | 3.31 | 3.02 | 2.61 | 2.37 | 30 |
| VacunosPXL | 113.56 | 167.10 | 123.78 | 245.88 | 200.18 | 222.82 | 133.07 | 200.91 | 245.38 | 236.14 | 1,889 |
| CUYES_P | 3005 | | | | | | | | | | 3,005 |
| CUYES_S | 110 | 115 | 100 | 145 | 92 | 125 | 94 | 118 | 133 | 108 | 1,140 |
| CuyesPXP | 0.11 | 0.13 | 0.10 | 0.17 | 0.09 | 0.15 | 0.09 | 0.14 | 0.16 | 0.12 | 1 |

*Fuente: DRA Cajamarca - Dirección de Estadística e Informática – 2015*

Como se muestra en los cuadros anteriores la mayor población según especies en el distrito de San Pablo es el ganado vacuno en ordeño en 31,711 (unidad) y 12,310 (unidad) en el distrito de San Bernardino.

Se cuenta con una producción de leche de 6,947 Tm en el distrito de San Pablo y 1,889 Tm en el distrito de San Bernardino.

### 5.4.8.3. Forestal

La explotación forestal formal con fines comerciales e industriales no existe en la microcuenca, pero si se práctica la explotación de la madera para actividades de construcción de vivienda, mantenimiento de cercos y principalmente utilización de leña. Estas acciones se dan de acuerdo a la demanda de las familias habitantes de la microcuenca.

En la microcuenca existen plantaciones forestales de especies exóticas en la parte baja de la microcuenca todavía se observan algunos relictos en bosques naturales de tara (San Bernardino) el cual presenta una producción aproximadamente de 250[5] toneladas por campaña.

Dentro de la actividad forestal no se tienen datos precisos de manejo de plantaciones, pero las especies que se presentan en la microcuenca son taya, eucalipto, pino, espino, aliso.

[5] Dato referencial, taller participativo octubre-2015

#### 5.4.8.4. Industrial

La microcuenca presenta actividades de tipo industrial, aunque son a pequeña escala y con tecnología artesanal.

Las actividades industriales que se realizan son las siguientes: producción de productos lácteos específicamente el queso con una producción de 02[6] toneladas por mes.
Procesamiento de caña de azúcar, es utilizada en la industria del aguardiente, a través de sus trapiches ubicados en Anispampa, Poquish, y Capellanía; también se procesa la caña para la producción de miel y chancaca.

En la capital del distrito de San Pablo se realiza la deshidratación de aguaymanto para producción de snacks el cual es un producto de exportación; producida por una empresa extranjera.

#### 5.4.8.5. Comercio

Todos los productos que se siembran en la microcuenca se comercializan, así como la cantidad de productores y la proporción de la cosecha a vender se relacionan más con la alimentación de la familia, así vemos que la caña de azúcar, el 90% que producen lo comercializan, en el caso de arveja verde el 80% se comercializa; más o menos ese comportamiento tiene el maíz y los frutales.

La actividad comercial es otra actividad que viene desarrollándose en el ámbito de la microcuenca, entre ellos los productos más comercializados son la arveja verde, el cual es procedente de Polán, Lalaquish y es destinado a los mercados de Chiclayo y Lima.

La producción de aguaymanto, frutales como mangos,chirimoya, palta son destinados para el mercado de exportación.
Los animales como el ganado vacuno, es destinado a los mercados de Chiclayo, Trujillo y Lima.
La producción de caña de azúcar sus derivados como la miel, chancaca y aguardiente es destinado a los mercados de San Pablo y Chilete.

La comercialización se realiza en dos días a la semana, los días jueves y domingo. A este mercado convergen productores rurales para comercializar productos agrícolas como arveja, papa, oca, olluco y frutas; y productos pecuarios como ganado equino, ovinos y vacunos.

Por otro lado, los productos provenientes de la costa Chiclayo y Trujillo son: arroz, azúcar, sal, aceite, ropa artefactos eléctricos, medicinas e insumos para la producción agrícola y pecuaria.

[6] Dato referencial, taller participativo octubre-2015

#### 5.4.8.6. Minera

Otra actividad que no está siendo explotada adecuadamente y desaprovechando la oportunidad de generar empleo y darle valor agregado es la extracción del mármol (recurso minero no metálico) específicamente en el distrito de San Pablo, localidad de Sangal.

#### 5.4.8.7. Otras

Otras actividades desarrolladas en la microcuenca son las relacionadas al turismo el cual aún sigue siendo una actividad aún por explotar en el ámbito de la microcuenca, como potencial turístico se cuenta con los siguientes atractivos:

**Cuadro V-58: Sitios Turísticos**

| Centro Turístico | Lugar |
|---|---|
| Kuntur Wasi | Kuntur Wasi – San Pablo |
| Pinturas Rupestres del Cerro Cashorco | Yaminchad |
| Chalaques | San Pablo - ciudad |
| Cerro Blanco | Kuntur Wasi |
| Las Tinajas | San Ignacio de Unanca |
| Padre Rumi | Callancas |
| Chorro Blanco | Callancas |
| El Mirador de Callancas | Callancas |
| Bosques de Pinos | Capilla de Unanca y Santa Rosa de Unanca |

*Fuente: Taller participativo-construcción de diagnóstico octubre-2015*

## 5.5. ANÁLISIS DE ACTORES DE LA MICROCUENCA

El Gobierno Regional y las Municipalidades, constituyen la figura institucional, desde la cual se ejerce gobernabilidad en los ámbitos regionales, provinciales y distritales. Poseen competencias para crear la estructura administrativa, que más se ajusta a sus necesidades, siendo la parte ambiental un motivo para creación de oficinas especiales.
Les compete adoptar decisiones técnicas y legales en el proceso de ordenamiento territorial, acondicionamiento territorial y manejo de recursos naturales en general, que a través de sus instrumentos jurídicos pueden implementar la legalidad de sus decisiones.

A nivel nacional existe el Ministerio del Ambiente, la Autoridad Nacional del Agua y Organismos Públicos Descentralizados, que tienen competencias y atribuciones de gobernabilidad ambiental que regulan y norman los recursos naturales de acuerdo a su especialidad y que coordinan con las Municipalidades y Gobiernos Regionales en función de la elaboración y ejecución de programas y proyectos de inversión conjuntos (Cuadro V-59).

Estas instituciones (MINAM, ANA, SERFOR, etc.) son relativamente jóvenes en su creación; específicamente en cuanto a los recursos hídricos, es la Autoridad de Nacional del Agua la encargada de la administración del agua como bien natural, para ello se han propuesto establecer a nivel de los territorios organizaciones que administren el recursos hídrico bajo enfoque de manejo integral de cuencas.

| Cuadro N° V-59 Instituciones Competentes en Medio Ambiente y Recursos Naturales | |
|---|---|
| **ÁREA AMBIENTAL** | **INSTITUCIÓN** |
| REGULACIÓN AMBIENTE EN GENERAL | MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) |
| BOSQUES y FAUNA | Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR |
| AGUA | Autoridad Nacional del Agua – ANA a través de la Autoridad Administrativa del Agua –AAA VI Marañon y la Administración Local del Agua – ALA Crisnejas. |
| | Futuro Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Crisnejas |
| | "Asociación de la Microcuenca Yaminchad" |
| | Organizaciones de Usuarios de Agua (JASS, JU´s y CU´s) |
| MINERÍA | Ministerio de Energía y Minas – MINEN a través de la Dirección de General de Asuntos Ambientales Mineros. |
| ORDENAMIENTO TERRITORIAL | MINAM a través de la Dirección de Ordenamiento Territorial. |
| AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO | Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamieto – SUNASS |
| SECTOR JUSTICIA | Ministerio Público a través de Fiscalía de Prevención de Delitos Ambientales. |
| | Procuraduría General de la República |
| | Poder Judicial. |
| GOBIERNO REGIONAL | Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente – RENAMA |
| GOBIERNO LOCAL | Municipalidad Provincial de San Pablo y Municipalidad Distrital de San Bernardino. |

*Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC.*

# VI. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO Y LÍNEA DE BASE

## 6.1. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO

Para una mayor comprensión de las características de la Microcuenca del Río Yaminchad, el diagnóstico resalta sus características biofísicas, socios económicos y tecnológicos productivos, las cuales se presentan a continuación:

### 6.1.1. Caracterización biofísica

En cuanto al manejo de recursos naturales en la Microcuenca, los diferentes actores y sobretodo los asistentes a los talleres participativos, manifestaron que los recursos: agua, leña, pasto y suelo no son suficientes para todos y los recursos que existen son de mala calidad. Opinaron que en el caso del agua, en la mayoría de los casos, son las mujeres las responsables de llevar el recurso al hogar y las más afectadas con la calidad de esta. En el caso de los pastos y suelo, es el hombre el responsable de velar por el recurso, pero que los afecta a ambos, porque está asociado a la producción y alimentación.

En los espacios de discusión, análisis y acuerdos como son los talleres participativos; una parte importante para el diagnóstico lo constituye el "pasado" y el "presente". En este sentido, los asistentes recordaron a la Microcuenca con los ríos más caudalosos, con peces y diversidad de vida acuática, con más abundancia y densidad de vegetación, con más

árboles que cumplían un rol fundamental por cuanto, por un lado, regulaban eficientemente el agua proveniente de las fuertes lluvias permitiendo la infiltración paulatina a través del perfil del suelo, para dar origen a la presencia de manantiales naturales de agua, puquios con agua fresca y limpia; y por otro lado, se comportaban como hábitat natural por ejemplo de venados, vizcachas, etc.; además, revelaron que, existían pocas viviendas. Sin embargo, en la actualidad ven más casas, más cultivos, menos vegetación, mayor pérdida de agua por escorrentía ocasionando desgaste de los suelos y generando menos disponibilidad de agua; lo cual pone en peligro la sobrevivencia de las especies silvestres y la inseguridad alimentaria.

Finalmente, la Visión de futuro que tienen los pobladores es ver que su Microcuenca tenga más vegetación, más disponibilidad de agua, más producción, con menos erosión de los suelos, generando bienestar para todos, bajo un enfoque de gestión integrada del recurso hídrico orientado a lograr el desarrollo sostenible de la microcuenca.

### 6.1.2. Caracterización socio-económica

#### 6.1.2.1. Equidad de Género

Perciben como un problema, el que las mujeres tengan pocos o nulos ingresos económicos y los únicos ingresos son provenientes de la venta eventual de sus crianzas domésticas como de cuyes, gallinas, pavos, etc.; en muy pocos casos del manejo de pequeñas bodegas. La toma de decisiones está en manos de los varones con respecto a la producción y comercialización agrícola, al igual que las decisiones sobre qué sembrar, sobre el uso de la mano de obra familiar, uso de semillas, fertilizantes y pesticidas; como también sobre el uso y manejo de crédito, siendo la gran limitante para este caso, el no tener acceso a líneas de crédito por no contar con garantías.

En cuanto a la alimentación familiar, es la mujer quien decide y realiza esta labor. Con respecto a la capacitación, educación y la organización del trabajo doméstico, la información obtenida refleja que son ambos quienes deciden y realizan. Hombres y mujeres consideran que el ahorro del agua es responsabilidad de todos. Se evidenció que la carga doméstica de las mujeres es mucho mayor que la de los hombres y existen muy pocos espacios recreativos.

En relación a la planificación familiar ambos manifestaron que son los dos quienes deciden, sin embargo, cuando se preguntó quién la realiza, se obtuvo que es la mujer quien usa el método de planificación familiar.

Los ingresos promedios mensuales de los hombres en la comunidad ni siquiera llegan a un salario mínimo (menores a S/. 300.00 mensuales). La alimentación está basada en el consumo de maíz, fríjol, hortalizas, aves de producción doméstica de vez en cuando, y tienen capacidad para comprar únicamente lo más elemental de la canasta básica.

Los espacios de esparcimiento para las mujeres son la asistencia a los servicios religiosos, oír radio, en algunos casos ver televisión. Los niños apoyan en tareas como botar basura, acarrear leña y agua, barrer, cuidar a los niños más pequeños. Las niñas van al molino, lavan ropa, trastes y hacen mandados. En cuanto a los hombres aparte de sus tareas

productivas y apoyar en las tareas a los niños, tienen espacios de participación en los deportes, espacios culturales y ver televisión.

#### 6.1.2.2. Acceso a financiamiento

Los participantes manifestaron que son pocas las personas las que deciden trabajar con financiamiento, debido a que son muchos los requisitos que requieren las entidades financieras y con intereses elevados. Muchas personas que se dedican a la producción agropecuaria y/o negocios, deciden trabajar con recursos propios, debido a que ya han tenido malas experiencias con las instituciones financieras.

La falta de recursos económicos, hace que los productores/as no cuenten con la solvencia de poder dar manejo adecuado en todo el proceso productivo de a los cultivos y ganadería, lo cual va en disminución de los niveles de producción y productividad.

#### 6.1.2.3. Medios de vida

Los medios de vida dentro de la microcuenca son: venta de su producción (cosecha de granos, papa, frutales, etc), gallinas, huevos, pequeñas cantidades de hortalizas y ganado criollo; además de los obtenidos por trabajar como jornalero y albañiles.

La tenencia de tierra marca profundamente la actividad y el medio de vida de las personas en la comunidad: para las personas que poseen tierra, su medio de vida está ligado a actividades agropecuarias, la comercialización de la producción, jornalear en lo ajeno y jalar carga en bestias. Para las personas que no tienen tierra, la actividad principal es el trabajar al partido en la cual produce y posteriormente se dividen la cosecha; los que no tienen esta oportunidad se emplean como jornaleros y albañiles. Las mujeres tienen como actividad principal la venta de huevos y gallinas, en otros casos emigran a las ciudades en busca de empleo doméstico.

El diagnóstico reveló que más del 55% de las familias viven en extrema pobreza, que carecen de tierra para cultivos y los recursos para hacerla producir. Este es un factor que limita considerablemente el adecuado desarrollo de las familias en la microcuenca debido a que ambos padres deben procurar el sustento diario a través de la venta de su fuerza de trabajo, en las parcelas vecinas o en las afueras de la microcuenca.

#### 6.1.2.4. Agrícolas

Todos están interesados en sembrar y diversificar su parcela, quieren aprender a realizar otras actividades para la generación de ingresos, sin embargo el diagnóstico no indica que haya actividades no agrícolas de importancia para la generación de ingresos en la Microcuenca.

#### 6.1.2.5. No Agrícolas

En la mayoría de los casos, los ingresos no agrícolas provienen de trabajar como jornalero, albañiles y pequeñas ventas que realizan en la microcuenca; porque la mayoría se dedica a la actividad agropecuaria.

#### 6.1.2.6. Seguridad alimentaria

Existe predisposición de los participantes en elaborar composteras y en hacer huertos caseros. La dieta básica de las familias está sustentada por el consumo de productos cosechados que muchas veces son de mala calidad.

La canasta básica familiar está compuesta de productos de su cosecha: papa, trigo, frutales, complementados por productos adquiridos en los merados feriales, como arroz, fideos, hortalizas, verduras, pescado y pollo.

#### 6.1.2.7. Organización comunitaria

La mayoría de las personas participantes manifestaron tener problemas con la leña en cuanto a su obtención, y el humo les afecta a los pulmones y al techo de las casas. Existen problemas con el manejo de la basura, aguas residuales, falta de desagüe y de Unidades Básicas de Saneamiento. La población desea construir granjas para cerdos y establos para el manejo de ganado vacuno, hacer mejoras en el hogar como construir cocinas mejoradas, mejorar el piso de la casa y baños en sus casas.

#### 6.1.2.8. Infraestructura y condiciones de saneamiento ambiental

La mayoría de las personas participantes manifestaron tener problemas con la leña en cuanto a su obtención, y el humo les afecta a los pulmones y al techo de las casas. Existen problemas con el manejo de la basura, aguas residuales, falta de desagüe y de Unidades Básicas de Saneamiento. La población desea construir granjas para cerdos y establos para el manejo de ganado vacuno, hacer mejoras en el hogar como construir cocinas mejoradas, mejorar el piso de la casa y baños en sus casas.

#### 6.1.2.9. Comercialización

Principalmente es el hombre, el que realiza la labor de comercializar los productos agropecuarios, aunque manifiestan que son los dos quienes deciden y realizan la actividad. En el caso de la papa y el maíz, los productores/as venden una parte de la producción total y el restante lo reservan para la alimentación de la familia. Además es necesario precisar que los productores/as realizan la comercialización de sus productos en forma individual y no asociativa.

### 6.1.3. Diagnóstico técnico-productivo

#### 6.1.3.1. Uso de Agroquímicos

La mayoría de los productores/as, casi a diario se encuentran en contacto directo con una diversidad de sustancias toxicas, las cuales son utilizadas para el control de las plagas y enfermedades que atacan a sus cultivos.
Dado el elevado nivel de analfabetismo existente en la zona, los productores/as no pueden leer las recomendaciones de los envases, donde se encuentran las indicaciones para realizar una buena manipulación de estos productos, esta es la razón por la cual los productores y productoras no cuentan con una cultura de protección para ellos y sus familias. Lo anterior se ve reflejado en que la mayoría no poseen un lugar adecuado para

el almacenamiento de los productos químicos, no toman las medidas de prevención necesarias para salvaguardar la salud antes, durante y después de cada aplicación.

#### 6.1.3.2. Producción agrícola

Los productores y productoras, hacen uso de semillas que reservan de una campaña a otra, porque en ellos se ha creado a través de los años esta cultura; también utilizan alguno pesticidas tratadores de semilla, lo cual protege la semilla del ataque de las principales plagas del suelo y de las aves, el cual permite que la semilla germine en condiciones más o menos adecuadas. Los productores/as no fertilizan de manera sintética por escasa economía, en casos muy contados utilizan el estiércol del ganado el cual se pierde por lavado a causa de la escorrentía, especialmente en zonas de ladera; en la mayoría de casos siembran sin ninguna clase de abono. No hacen uso de maquinaria para la preparación del suelo, practicando labranza mínima que en parte favorece a la estructura y fertilidad del suelo.

#### 6.1.3.3. Producción Pecuaria

Se tienen pérdida en ganado vacuno debido a la alta incidencia de enfermedades como la alicuya (Fasciola hepática) principalmente y otros parásitos gastrointestinales; de porcinos por el cólera porcino, de aves menores por la presencia del gavilán que se alimenta de aves. Además poseen escasa cultura de control sanitario, por lo que tienen pérdidas considerables debido al ataque de enfermedades que se pueden prevenir.

### 6.1.4. Identificación y análisis de problemas

Basados en el diagnóstico anterior, se resaltan los principales problemas que afectan a los caseríos de la Microcuenca del Río Yaminchad y son los siguientes:
El Problema Central: Las familias carecen de condiciones favorables para garantizar su seguridad alimentaria, que mejoren su calidad de vida.

Las causas, serian:

- Mal uso y manejo de los recursos naturales
- Inadecuado aprovechamiento del agua por falta de infraestructura hidráulica
- Escaso nivel de gestión del agua
- Alto grado de erosión del suelo
- Mal manejo de los recursos forestales
- Deficientes canales de comercialización
- Comercialización de manera individual y no asociativa
- Ausencia de programas que promuevan la equidad de género
- Mal manejo de sistemas productivos agropecuarios
- Escasa capacitación y asistencia técnica en aspectos productivos
- Uso y manejo inadecuado de agroquímicos

Los efectos serían:

- Perdida de considerables volúmenes de agua disponible
- Altos niveles de pobreza rural
- Bajos precios de venta de productos
- Baja participación de la mujer en aspectos socioeconómicos

- Falta de relaciones con equidad de genero
- Alto grado de vulnerabilidad a riesgos socio naturales
- Deterioro de los recursos naturales
- Bajos niveles de rentabilidad
- Bajos niveles de productividad

Por lo tanto, la Microcuenca del Río Yaminchad y sus pobladores, se encuentran en condiciones de extrema pobreza e inseguridad alimentaria y nutricional, situación que se ve promovida por causa del mal manejo de los recursos naturales, sobre todo del recurso agua, por la débil gestión de este mismo recurso, por las pocas oportunidades de generación de empleo, por una agricultura de subsistencia y autoconsumo, carencia de capital para la inversión en nuevos rubros, altos niveles de riesgo a los efectos de los desastres naturales e inequidad en las relaciones de género y debilitadas organizaciones de base comunitarias.

### 6.1.5. Vocación y potencialidades de la microcuenca

La Microcuenca del Río Yaminchad, no solamente contiene aspectos negativos, sino también contiene potencialidades que al ser bien aprovechadas pueden ser factores de éxito en la gestión del desarrollo sostenible de la Microcuenca; dentro de estos se pueden mencionar: el deseo de sus pobladores de participar en la mejora de sus condiciones y superar la pobreza, ubicación dentro de una zona geográfica con recursos naturales como agua y suelo principalmente, que en cierta medida aún son recuperables de ser manejados apropiadamente, apoyados con la presencia de los gobiernos Regional y local, del ANA, entre otras, como algunas ONG’s que promueven la gestión del recurso hídrico principalmente.

## 6.2. LÍNEA BASE

La Línea Base cuantifica el estado actual de los recursos de la Microcuenca y sirve de punto de referencia y punto de partida para el análisis del alcance del Plan, se obtiene a partir del documento de diagnóstico y analizando los valores de los indicadores propuestos en el estudio de alternativas. La línea base se sitúa como elemento comparativo del grado de implementación, de avance del Plan de Gestión y de consecución de los objetivos, por lo que se convierte en una parte importante de seguimiento del Plan. La línea base se cuantifica en el siguiente Cuadro VI-1.

**Cuadro VI-1: Línea Base**

| MATRIZ DE MONITOREO LÍNEA BASE<br>PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA YAMINCHAD | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***FIN (IMPACTO)*** | ***INDICADORES*** | ***LINEA DE BASE enero 2016*** | | ***METAS*** | | | ***DIFERENCIA INCREMENTAL*** |
| | | ***UNIDAD*** | ***CANTIDAD*** | ***AÑO 2021*** | ***UNIDAD*** | ***CANTIDAD*** | |
| Crecimiento económico con equidad social y sostenibilidad ambiental por el uso y aprovechamiento eficiente del recurso hídrico, como resultado de una gestión integrada y participativa, en el ámbito de influencia de la microcuenca del río YAMINCHAD | *Eficiencia de uso de agua de riego por gravedad* | *%* | *32* | *Eficiencia de uso de agua de riego por gravedad* | *%* | *47* | 15 |
| | *Eficiencia de uso de agua de riego tecnificado* | *%* | *32* | *Eficiencia de uso de agua de riego tecnificado* | *%* | *75* | 43 |
| | *Superficie de área de bajo riego* | *Ha* | *306* | *Superficie de área de bajo riego* | *Ha* | *337* | 31 |
| | *Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico* | *m3* | *222848* | *Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico* | *m3* | *1079420* | 856572 |
| | *Cobertura de servicio de agua y saneamiento* | ***%*** | *95* | *Cobertura de servicio de agua y saneamiento* | ***%*** | *100* | 5 |
| *Desarrollar Capacidades de Gestión Social del Agua y el Ambiente en la Microcuenca del Río Yaminchad* | *N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego* | N° | 3 | *N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego* | N° | 31 | 28 |
| | *N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas* | N° | 12 | *N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas* | N° | *45* | 33 |
| *Incrementar y Fortalecer los Conocimientos y Capacidades para la participación institucionlizada de actores en el tema de agua y ambiente de cuencas* | *Nº de eventos orientados al fortalecimiento de capacidades de las orgnizaciones de ususarios de agua* | N° | 0 | *Nº de eventos orientados al fortalecimiento de capacidades de las orgnizaciones de ususarios de agua* | N° | *20* | 20 |
| *Desarrollo de capacidades institucionales para la gestión de conflictos socioambientales.* | *Conflictos del agua y socioambientales* | **%** | 5 | *Conflictos del agua y socioambientales solucionados* | **%** | *20* | 15 |
| *Promover la concertación interinstitucional para fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos en la Microcuenca* | *N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río Yaminchad* | N° | 3 | *N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río Yaminchad* | N° | *13* | 10 |

| MATRIZ DE MONITOREO LÍNEA BASE<br>PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA YAMINCHAD | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***RESULTADOS (PRODUCTOS)*** | ***INDICADORES*** | ***LINEA DE BASE*** | | ***METAS*** | | | |
| *Contribuir con la gestión integrada de la calidad y cantidad del Recurso Hídrico, garantizando sus diversos usos en la Microcuenca.* | *Nº de PIPs de micro y pequeños embalses y reservorios de inversión público-privada, ejecutados* | N° | 0 | *Nº de PIPs de micro y pequeños embalses y reservorios de inversión público-privada, ejecutados* | N° | 13 | 13 |
| | *Nº de PIPs de mejoramiento y construcción de infraestructura de riego con inversión público-privada, ejecutados* | N° | 1 | *Nº de PIPs de mejoramiento y construcción deinfraestructura de riego con inversión público-privada, ejecutados* | N° | 6 | 5 |
| | *N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada ejecutadas* | N° | 5 | *N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada* | N° | 20 | 15 |
| | *N° de monitoreos participativos implementados para vigilancia de la calidad y cantidad del agua - PVCAM* | N° | 0 | *N° de monitoreos participativos implementados para vigilancia de la calidad y cantidad del agua* | N° | *20* | 20 |
| *Fortalecer la capacidad organizativa e institucional de los actores de la Microcuenca Río Yaminchad" para la gestión integrada de los Recursos Hídricos* | *Nº de profesionales del gobierno Regional, de la Autoridad Nacional, Organismos de Cuenca y otros involucrados capacitados en GIRH: diplomados, maestrías* | N° | 0 | *N° de Profesionales del gobierno regional, de la Autoridad Nacional, Organismos de Cuenca y otros involucrados capacitados en GIRH* | N° | *25* | 25 |
| | *Nº de Instrumentos de gestión implementados (Plan Operativo Anual)* | N° | 0 | *N° de Organismos Regionales, locales y de cuenca, responsable de la gestión del agua cuentan con personal debidamente capacitados* | N° | *5* | 5 |
| *Promover y fomentar actividades relacionadas a la cultura del agua en la población de la Microcuenca Río Yaminchad.* | *Nº de personas participantes en los eventos de difusión de la cultura del agua* | N° | 0 | *Nº de personas participantes en los eventos de difusión de la cultura del agua* | N° | *15* | 15 |
| | *Nº Instituciones educativas (primaria y secundaria), donde se dan charlas técnicas sobre gestión del agua* | N° | 0 | *Nº Instituciones educativas (primaria y secundaria), donde se dan charlas técnicas sobre gestión del agua* | N° | *35* | 35 |
| | *N' de Campañas radiales de difusión para una nueva cultura del agua* | N° | 0 | *N' de Campañas radiales de difusión para una nueva cultura del agua* | N° | *192* | 192 |

| MATRIZ DE MONITOREO LÍNEA BASE<br>PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA YAMINCHAD | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río Yaminchad.* | *N°* | 0 | *Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río Yaminchad.* | *N°* | 1 | 1 |
| *Promover el incremento de la producción y productividad de las actividades socioeconómicas.* | *Volumen Total de producción agrícola* | *TM* | *35130* | *Volumen Total de producción agrícola* | *TM* | *40399* | 5269 |
| | *Ingreso ecónomico familiar percapita anual* | *S/.* | *294* | *Ingreso ecónomico familiar percapita anual* | *S/.* | *323* | 29 |
| | *Acceso a créditos de las entidades financieras* | *%* | 10 | *Acceso a créditos de las entidades financieras* | *%* | 25 | 15 |
| | *Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias* | *%* | 10 | *Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias* | *%* | 50 | 40 |
| | ***INDICADORES*** | ***LINEA DE BASE*** | | ***METAS*** | | | |
| *Socialización y búsqueda de financiamiento para implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Instituciones conocen y empoderan el PGM.* | *N°* | *0* | *Instituciones conocen y empoderan el PGM.* | *N°* | *38* | 38 |
| *Elaboración de Plan Operativo Anual (POA)* | *Planes Operativos Anuales elaborados* | N° | *0* | *Planes Operativos Anuales elaborados* | N° | *5* | 5 |
| *Promoción y Difusión del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.* | *N°* | *0* | *% de paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.* | *N°* | *200* | 200 |
| *Gestión y seguimiento para la ejecución de Proyectos de inversión* | *N° de proyectos gestionados y ejecutados* | N° | *0* | *N° de proyectos gestionados y ejecutados* | N° | *13* | 13 |
| *Monitoreo y evaluación del Plan de Gestión de Microcuenca* | *Implementación del plan* | *N°* | *0* | *Implementación del plan* | *N°* | *1* | 1 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

# VII. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

La problemática socioambiental identificada a partir del diagnóstico participativo en la Microcuenca del Río Yaminchad, cobra sentido en la medida que esta se convierte en los principales objetivos a resolver conformando entonces la imagen especular de un sistema alternativo.

En esta sección se describen y se priorizan cuáles son las alternativas que el PGM promueve a fin de lograr un adecuado manejo de los recursos naturales con énfasis en el recurso hídrico. Para efectos de aprovechar adecuadamente el recurso hídrico, por ejemplo la alternativa o la respuesta es la construcción de una adecuada infraestructura hidráulica en sus diferentes tipos; para prevenir la perdida de grandes cantidades de agua y suelo, por ejemplo, la respuesta es la construcción de obras de conservación de suelos, agua y vegetación.

## 7.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

En base al diagnóstico, se determinó la problemática socioambiental y económica de la microcuenca del Yaminchad, que en definitiva se convirtió en objetivos del proyecto; en base a los cuales y por cada eje estratégico, con el aporte de los asistentes al taller participativo se identificaron las propuestas de alternativas de solución a la referida problemática y así buscar la sustentabilidad de la microcuenca, en el sentido de la gestión y manejo sostenible de los recursos existentes en la microcuenca. A continuación se detalla las respectivas alternativas de solución propuestas. (Agregar el Cuadro de Alternativas de Solución)

## 7.2. PRIORIZACIÓN DE ALTERNATIVAS

En base al conocimiento de la problemática socioambiental de la Microcuenca del Río Yaminchad, se identificaron alternativas de solución por cada eje estratégico o línea de acción. En el segundo taller, contando con la participación activa de cada uno de los asistentes (dirigentes y autoridades) se analizaron cada una de las alternativas de solución propuestos, para lo cual se hizo énfasis en la escasa disponibilidad y gestión del recurso hídrico; por lo que en consenso mediante voto levantando la mano, se asignaron puntajes de prioridad y prelación. Como resultado se priorizaron las alternativas de solución orientado al aprovechamiento adecuado del recurso hídrico; pues repercutirá en el bienestar de las plantas, animales y seres humanos; sin dejar de lado la importancia que tiene los demás recursos naturales.

# VIII. FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

## 8.1. VISIÓN Y MISIÓN

### 8.1.1. Visión:

Al año 2021 los actores locales de la Microcuenca del Río Yaminchad están debidamente integrados y articulados, para la gestión y manejo de sus recursos naturales, con énfasis en los recursos hídricos, con proyectos y actividades

debidamente implementados que contribuyen al desarrollo sostenible de la Microcuenca.

### 8.1.2. Misión:

La asociación de la Microcuenca del Río Yaminchad conjuntamente con los diferentes actores ejecuta oportunamente proyectos de inversión contemplados en el Plan de Gestión de la Microcuenca, prioritariamente los relacionados con el aprovechamiento del recurso hídrico; de acuerdo a las prioridades y disponibilidades de financiamiento público o privado.

## 8.2. INDICADORES DEL PLAN DE GESTIÓN

Estos indicadores que orientan el manejo ambiental y la sostenibilidad de los Recursos Naturales, sobre todo del recurso hídrico, se relacionan de manera directa con los objetivos del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad y están considerados en el Marco Lógico que en buena cuenta sirven para perfilar un plan de monitoreo, para evaluar la calidad y cantidad de los recursos, conocer las características físicas y biológicas, además de los aspectos de vulnerabilidad; en ese sentido, el interés de los actores y participantes permitirá establecer las modalidades operativas y el tipo de organizaciones para gestionar y movilizar nuevos recursos y actividades para complementarse con otras intervenciones en la Microcuenca (salud, infraestructura, educación, etc), debiendo establecerse los tipos de beneficiarios, las instituciones y los actores involucrados en el proceso de ejecución y seguimiento.

En definitiva, permiten promover la integración y participación de todos los actores, responsables e interesados en el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales de la Microcuenca para resaltar los beneficios y las ventajas que se obtendrán en un mediano plazo.

Es decir, esta parte responde a los problemas identificados, comenzando con el objetivo general, que dentro del contexto del marco lógico se le conoce como “Fin” el cual encierra todo lo que se pretende obtener con el Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad. Posteriormente se presenta el “Propósito”, que es una especie de objetivo específico, que al ser alcanzado apalanca el Fin propuesto. Por último, en la escala de objetivos, se presentan los “Resultados”, los cuales permiten la obtención del Propósito.

**Fin:** Contribuir a la disponibilidad y al aprovechamiento adecuado del recurso hídrico, así como al mejoramiento de las condiciones socio ambientales y económicas de los pobladores de la Microcuenca del Río Yaminchad, a fin de que gocen de mejores condiciones de vida.

**Propósito y resultados**

- Mejorar el rendimiento en la producción y productividad de los cultivos agrícolas y pecuarios.
- Promover la conformación de grupos asociativos basados en la producción y el mercado.

- Desarrollo de habilidades emprendedoras.
- Mejorar los niveles de comercialización de sus productos agropecuarios.
- Manejar eficientemente el sistema productivo de los agricultores a fin que sean más competitivos.
- Crear mejores condiciones de equidad entre los géneros y la satisfacción de las necesidades básicas.
- Reducir los niveles de vulnerabilidad a los desastres naturales, a través de la mejora en el manejo de los recursos naturales.

**Cuadro VIII-1: Marco lógico de la microcuenca**

| MARCO LÓGICO: PROYECTO MIRHAC MICROCUENCA YAMINCHAD | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FIN (impacto)** | **METAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **SUPUESTOS** |
| *Crecimiento económico con equidad social y sostenibilidad ambiental por el uso y aprovechamiento eficiente del recurso hídrico, como resultado de una gestión integrada y participativa, en el ámbito de influencia de la microcuenca del río YAMINCHAD* | 47% | *Eficiencia de uso de agua de riego por gravedad* | *Informe de evaluación del estado situacional de la microcuenca al 5° año de implementación del plan de gestión* | *Actores y Organismos de Gestión del agua: dispuestos a participar en los proyectos y/o actividades programadas en la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| | 75% | *Eficiencia de uso de agua de riego tecnificado* | | |
| | 10% | *Superficie de área de bajo riego* | | *Organismos públicos y privados ejecutan programas y proyectos de mejoramiento y construcción de infraestructura hidráulica contempladas en el Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| | 55% | *Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico* | | |
| | 100% | *Cobertura de servicio de agua y saneamiento* | | *Organismos públicos (Municipalidad) y privados ejecutan programas y proyectos de mejoramiento y construcción de infraestructura hidráulica para servicios de agua y saneamiento contempladas en el Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| **PROPÓSITO** | **METAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **SUPUESTOS** |
| *Desarrollar Capacidades de Gestión Social del Agua y el Ambiente en la Microcuenca del Río YAMINCHAD* | 28 | *N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego* | *Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, OG's, ONG's y JU's consolidada por la Asociaión de Microcuenca en su informe de evaluación final de la implementación del PGM Río Yaminchad* | *Apoyo financiero por parte del Gobierno Local, PSI, AGRORURAL, ONG's, en convenio con la ANA y la predisposición de las OUA's para participar activamente en los diferentes programas y actividades de capacitación.* |
| | 33 | *N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas* | *Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, OG's, ONG's y JASS consolidada por la Asociaión de Microcuenca en su informe de evaluación final de la implementación del PGM Río Yaminchad* | *Apoyo financiero por parte del Gobierno Local, PSI, AGRORURAL, ONG's, en convenio con la ANA y la predisposición de las JASS para participar activamente en los diferentes programas y actividades de capacitación,.* |

| MARCO LÓGICO: PROYECTO MIRHAC MICROCUENCA YAMINCHAD | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Incrementar y Fortalecer los Conocimientos y Capacidades para la participación institucionlizada de actores en el tema de agua y ambiente de cuencas* | *20* | *Nº de eventos orientados al fortalecimiento de capacidades de las orgnizaciones de ususarios de agua* | *Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, OG's, ONG's, JASS, JU's y otros consolidada por la Asociaión de Microcuenca en su informe de evaluación final de la implementación del PGM Río Yaminchad* | *Apoyo financiero por parte del Gobierno Local, PSI, AGRORURAL, ONG's, en convenio con la ANA y la predisposición de las JASS y otros para participar activamente en los diferentes programas y actividades de capacitación,.* |
| *Desarrollo de capacidades institucionales para la gestión de conflictos socioambientales.* | *20%* | *% de conflictos del agua y socioambientales solucionados* | *Informe memoria del ANA, Defensoría del Pueblo, Frentes de Defensa Ambiental y Fiscalía de Prevención del Delito Ambiental* | *Organismos relacionados con la gestión del agua cumplan su rol con participación activa de los involucrados* |
| *Promover la concertación interinstitucional para fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos en la Microcuenca* | *10* | *N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río Yaminchad* | *Informe de evaluación final de la implementación del PGM Río Yaminchad* | *Gobierno Local empodera y reconoce el Plan de Gestión de la Asociación de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| ***RESULTADOS*** | ***METAS*** | ***INDICADORES*** | ***MEDIOS DE VERIFICACIÓN*** | ***SUPUESTOS*** |
| *Contribuir con la gestión integrada de la calidad y cantidad del Recurso Hídrico, garantizando sus diversos usos en la Microcuenca.* | *13* | *Nº de PIPs de micro y pequeños embalses y reservorios de inversión público-privada, ejecutados* | *Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, Asociación de Microcuenca, OG's, ONG's y JU's* | *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| | *2* | *Nº de PIPs de mejoramiento y construcción de infraestructura de riego con inversión público-privada, ejecutados* | *Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, Asociación de Microcuenca, OG's, ONG's y JU's* | *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| | *36* | *N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada ejecutadas* | *Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, Asociación de Microcuenca, OG's, ONG's y JASS.* | *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| | *12* | *N° de monitoreos participativos implementados para vigilancia de la calidad y cantidad del agua - PVCAM* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |

| MARCO LÓGICO: PROYECTO MIRHAC MICROCUENCA YAMINCHAD | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Fortalecer la capacidad organizativa e institucional de los actores de la Microcuenca Río Yaminchad" para la gestión integrada de los Recursos Hídricos* | *25* | *Nº de profesionales del gobierno Regional, de la Autoridad Nacional, Organismos de Cuenca y otros involucrados capacitados en GIRH: diplomados, maestrías* | *Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, Universidades, Asociación de Microcuenca, OG's, ONG's, JU's y JASS.* | *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| | *5* | *Nº de Instrumentos de gestión implementados.* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| *Promover y fomentar actividades relacionadas a la cultura del agua en la población de la Microcuenca Río YAMINCHAD* | *15* | *Nº de personas participantes en los eventos de difusión de la cultura del agua* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| | *35* | *Nº Instituciones educativas (primaria y secundaria), donde se dan charlas técnicas sobre gestión del agua* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| | *192* | *N' de Campañas radiales de difusión para una nueva cultura del agua* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| | *1* | *Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| *Promover el incremento de la producción y productividad de las actividades socioeconómicas.* | *15%* | *Volumen Total de producción agrícola* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad, estadísticas agropecuarias de la Dirección Regional de Agricultura Cajamarca* | *Apoyo técnico y financiero por parte del Gobierno Local, y entidades públicas y privadas. Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* |
| | *10%* | *Ingreso ecónomico familiar percapita anual* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad, estadísticas socioeconómicas del INEI.* | |
| | *25%* | *Acceso a créditos de las entidades financieras* | *Reportes de entidades financieras* | *Flexibilidad de acceso a créditos agropecuarios.* |

| MARCO LÓGICO: PROYECTO MIRHAC MICROCUENCA YAMINCHAD | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *50%* | *Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad, estadísticas agropecuarias de la Dirección Regional de Agricultura Cajamarca* | *Asociatividad de productores agropecuarios* |
| ***ACTIVIDADES (insumos o inputs)*** | ***METAS*** | ***INDICADORES*** | ***MEDIOS DE VERIFICACIÓN*** | ***SUPUESTOS*** |
| *Socialización y búsqueda de financiamiento para implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río YAMINCHAD* | *38* | *Instituciones conocen y empoderan el PGM.* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Gobierno local y regional apoya a la socialización del PGM* |
| *Elaboración de Plan Operativo Anual (POA)* | *5* | *Planes Operativos Anuales elaborados* | *Documento POA aprobado* | *Predisposición de instituciones públicas y privadas para asesorar y/o capacitar en la elaboración del POA* |
| *Promoción y Difusión del Plan de Gestión de la Microcuenca Río YAMINCHAD* | *200* | *Paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Se cuenta con Instituciones dispuestas a auspiciar las actividades de promoción y difución del PGM.* |
| *Gestión y seguimiento para la ejecución de Proyectos de inversión* | *13* | *N° de proyectos gestionados y ejecutados* | *SNIP-Banco de Proyectos* | *Instituciones Públicas y Privadas fianancian y ejecutan proyectos de inversión en la microcuenca* |
| *Monitoreo y evaluación del Plan de Gestión de Microcuenca* | *1* | *Implementación del plan* | *Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *El Plan de Gestión de monitoreo y evaluación se implemente* |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

## 8.3. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

El Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad contempla la gestión integrada de los recursos naturales, con énfasis en la gestión del recurso hídrico; en ese sentido, para definir con claridad los roles y competencias de las instituciones que coadyuvaran a la implementación del PGM, es necesario señalar primeramente los aspectos normativos:

**Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, Capítulo 3 Gestión Ambiental, En su Artículo 13 menciona:**

Del concepto
13.1 La gestión ambiental es un proceso permanente y continuo, constituido por el conjunto estructurado de principios, normas técnicas, procesos y actividades, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la política ambiental y alcanzar así, una mejor calidad de vida y el desarrollo integral de la población, el desarrollo de las actividades económicas y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país.

13.2 La gestión ambiental se rige por los principios establecidos en la presente Ley y en las leyes y otras normas sobre la materia.

**El art. 202.1 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos menciona:**

Corresponde a la Autoridad Administrativa del Agua la conducción del proceso de elaboración e implementación de los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca con la participación de los integrantes del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca en todo el proceso de planificación, tanto en las fases de consultas previas como en las de desarrollo y ejecución del plan.

**El art. 38 del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Autoridad Nacional del Agua menciona las siguientes funciones de la AAA relacionadas con el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos:**

b. Dirigir en el ámbito de su competencia el funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, coordinando y articulando permanentemente con sus integrantes las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos de dicho sistema.
l. Disponer y supervisar los estudios que sirven de sustento técnico para la elaboración de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas
m. Realizar acciones de sensibilización, capacitación y campañas de difusión para el establecimiento de una cultura del agua, que propicie el uso sostenible.

En consecuencia, la implementación y conducción del PGM tiene que estar apoyado por la AAA, con la participación de la Asociación de la Microcuenca Yaminchad, cada uno de ellos de acuerdo a sus roles y funciones. La Asociación de la Microcuenca

Yaminchad debe promover, coordinar, articular y motivar la participación de los actores regionales en el PGM; además, debe velar por el cumplimiento del PGM.

Los actores de la microcuenca (instituciones y organismos) son los responsables de las inversiones del PGM, de acuerdo al Cronograma de actividades propuesto en el respectivo PGM, es decir son los ejecutores del Plan.

### 8.3.1. PROYECTOS Y ACTIVIDADES

Se refiere a la lista de los proyectos que ya se tienen elaborados, solamente incluirlos y discutir un poco sobre su contenido.

### 8.3.2. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO DEL PLAN

Siendo esta parte la más crítica del proceso de implementación del PGM, la Asociación de la Microcuenca Yaminchad tiene que gestionar el presupuesto ante entidades involucradas en la gestión de los recursos naturales, sobre todo en la gestión del recurso hídrico, mediante proyectos de inversión pública.

#### 8.3.2.1. A Nivel Nacional

Los organismos nacionales que destacan en la financiación y gestión económica de los recursos hídricos son los siguientes:

- **Autoridad Nacional del Agua (ANA)**

Creada en marzo de 2008 por Decreto Ley Nº 997, es un Organismo Técnico Especializado adscrito al Ministerio de Agricultura (MINAGRI), que actúa como ente rector del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH) —el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) — y constituye la máxima autoridad técnico-normativa en materia de recursos hídricos. Su ROF fue aprobado en julio de 2010 mediante Decreto Supremo Nº 006-2010-AG.

Tiene competencia a nivel nacional para asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial del agua y de sus bienes asociados articulando el accionar de las entidades del sector público y privado que intervienen en dicha gestión. En su rol de ente rector, ha de realizar y promover las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la GIRH y de la gestión de la calidad ambiental nacional, estableciendo alianzas estratégicas con los gobiernos regionales, locales y el conjunto de actores sociales y económicos involucrados.

En el artículo 5º de su ROF se definen las funciones de la ANA, incluyendo en sus apartados k), n), y q) los siguientes aspectos:
k) Ejercer jurisdicción administrativa en materia de aguas, desarrollando acciones de administración, fiscalización, control y vigilancia para asegurar la conservación de las fuentes naturales de agua, los bienes naturales asociados a ésta y de la infraestructura hidráulica pública, ejerciendo para tal efecto, la facultad sancionadora y coactiva en el ámbito de su competencia.

n) Promover el pago por el uso de agua y establecer la metodología para determinar el valor de las retribuciones económicas por el uso del agua, para su aprobación mediante Decreto Supremo refrendado por el Ministro de Agricultura, supervisando su recaudación.
q) Establecer la metodología para determinar el valor de las Tarifas por Utilización de Infraestructura Hidráulica, aprobarlas y supervisar su aplicación.

- **Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)**

Es el ente rector del sector agrario, que comprende las tierras de uso agrícola, de pastoreo, las tierras forestales, las eriazas con aptitud agraria, los recursos forestales y su aprovechamiento sostenible; la flora y fauna, los recursos hídricos, la infraestructura agraria, las actividades de producción, de transformación y de comercialización de productos agrarios; los servicios y actividades vinculados a la actividad agraria como la sanidad, la investigación, la innovación, la información, la capacitación, la extensión y la transferencia de tecnología agraria conforme a la Política Nacional Agraria y en concordancia con la Política Nacional del Ambiente.

Dentro del ROF del MINAGRI, aprobado por el Decreto Supremo Nº 031-2008-AG, se incluye la siguiente competencia exclusiva “El dictado de las normas para la gestión integral, social, eficiente y moderna de los recursos hídricos, en concordancia con el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA)”.y la competencia compartida de “La promoción de la ampliación de las tierras dedicadas a la agricultura, fomentando el desarrollo de proyectos de irrigación y otros mecanismos de aprovechamiento de las tierras con aptitud agraria, en coordinación con los sectores e instituciones competentes”.

Forma parte del MINAGRI la Dirección General de Infraestructura Hidráulica (DGIH). La DIGH se encarga de proponer las políticas públicas, la estrategia y los planes orientados al fomento del desarrollo de la infraestructura hidráulica, en concordancia con la Política Nacional de los Recursos Hídricos y la Política Nacional del Ambiente. Dicho desarrollo comprende estudios, obras, operación, mantenimiento y gestión de riesgos en la construcción, habilitación, mejoramiento y ampliación de presas, bocatomas, cauces fluviales, canales de riego, drenes, medidores, tomas, pozos de agua subterránea y modernización de riego parcelario (artículos 68 y 69 del ROF).

**Fondo Mi Riego:** Es un Fondo del Ministerio de Agricultura, el cual tiene como objetivo financiar la construcción y el mejoramiento de canales, represas, reservorios, instalación de riego tecnificado (aspersión y goteo). Así como proyectos novedosos relacionados al riego, que hayan sido declarados viables en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública-SNIP

Los interesados pueden coordinar con los gobiernos locales y/o gobiernos regionales para la presentación de sus proyectos. Asimismo, pueden acudir a las entidades del Ministerio de Agricultuta (MINAG) como AGRORURAL, PSI y los Proyectos Especiales.

El MINAGRI firmará convenios con los gobiernos regionales y gobiernos locales para establecer mecanismos de coordinación y cooperación que garanticen la ejecución adecuada de los proyectos.

**Requisitos para postular proyectos al Fondo Mi Riego**

1. Debe tratarse de proyectos para la provisión de servicios a infraestructura del uso de recursos hídricos con fines agrícolas, que causen impacto en la reducción de la pobreza extrema.
2. Estas ubicados por encima de los 1,000 metros sobre el nivel del mar.
3. Estar declarados viable por el Sistema Nacional de Inversión Pública y que cuente con el expediente técnico vigente.

No estar incluidos en los Proyectos de Inversión Pública ganadores del concurso FONIPREL.

- **Ministerio del Ambiente (MINAM)**

Es el ente rector de los asuntos de política ambiental. Entre sus funciones definidas en su ROF aprobado en diciembre de 2008 por Decreto Supremo Nº 007-2008-MINAM, se destacan las siguientes:

- ✓ Formulación, planificación, dirección, coordinación, ejecución, supervisión y evaluación de la Política Nacional del Ambiente aplicable a todos los niveles de gobierno, en el marco del SNGA.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de las normas ambientales por parte del propio MINAM, los demás sectores y los diferentes niveles de gobierno, realizando funciones de promoción, fiscalización, supervisión, evaluación y control, así como ejercer la potestad sancionadora en materia de su competencia y dirigir el régimen de fiscalización y control ambiental y el régimen de incentivos previsto por la Ley General del Ambiente (Ley Nº 28611).
- ✓ Establecimiento de la política, los criterios, las herramientas y los procedimientos de carácter general para el ordenamiento territorial nacional, en coordinación con las entidades correspondientes, y conducción de su proceso.
- ✓ Elaboración de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP), de acuerdo con los planes respectivos para todos los niveles de gobierno, debiendo contar con la opinión del sector correspondiente.
- ✓ Establecimiento de los criterios y procedimientos para la formulación, coordinación y ejecución de los planes de descontaminación y recuperación de ambientes degradados.

Dentro del MINAM se enmarca el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Organismo Público Técnico especializado encargado de la fiscalización, supervisión, control y sanción en materia ambiental. Entre sus funciones está la dirección y supervisión de la aplicación del régimen común de fiscalización y control ambiental, y el régimen de incentivos previsto en la Ley General del Ambiente (Ley Nº 28611), así como fiscalizar y controlar directamente el cumplimiento de las actividades que le corresponden por ley.

- **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (VIVIENDA)**

Es el ente rector de los asuntos de vivienda, urbanismo, desarrollo urbano, construcción de infraestructura y saneamiento, para lo cual formula, aprueba, dirige, evalúa, regula, norma, supervisa y en su caso ejecuta las políticas nacionales en estas materias.
Su ROF fue aprobado en septiembre de 2002 por Decreto Supremo Nº 002-2002-VIVIENDA. Entre sus funciones, pueden destacarse las siguientes:

- ✓ Formulación, propuesta y en su caso ejecución de políticas de prevención de riesgos frente a fenómenos naturales.
- ✓ Coordinación con los diversos sectores, gobiernos regionales y locales, instituciones y organismos públicos y privados, nacionales e internacionales, de la generación de programas y proyectos de desarrollo del hábitat y conservación del medio ambiente urbano.
- ✓ Generación de las condiciones para el acceso a los servicios de saneamiento en niveles adecuados de calidad y sostenibilidad en su prestación, en especial de los sectores de menores recursos económicos.

La Dirección Nacional de Saneamiento (DNS) se constituye como el órgano de línea encargado de proponer los lineamientos de política, planes, programas y normas concernientes a los servicios de saneamiento básico.

Asimismo existen dentro del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, cuenta con el Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR, creado el 7 de enero de 2012 mediante Decreto Supremo 002-2012-VIVIENDA con la finalidad de honrar el compromiso del Gobierno del Perú de atender a las poblaciones más necesitadas del ámbito rural con servicios de agua y saneamiento integrales, de calidad y sostenibles.

Así, el PNSR es una instancia no solo de rectoría de la acción pública y de intervención, sino también de orientación y catalizador del esfuerzo por asegurar agua de calidad y un baño digno a los peruanos y peruanas que habitan en áreas rurales.

Actualmente es una excelente oportunidad de lograr financiamientos para los proyectos de agua y saneamiento en los ámbitos de las microcuencas, gestionados por las municipalidades o Gobierno Regional.

- **Fondo de Promoción de la Inversión Pública Regional y Local - FONIPREL:**

Es un Fondo concursable, cuyo objetivo principal es cofinanciar Proyectos de Inversión Pública y Estudios de Preinversión, orientados a reducir las brechas en la provisión de los servicios e infraestructura básica, que tengan el mayor impacto posible en la reducción de la pobreza y la pobreza extrema.
El FONIPREL podrá cofinanciar hasta el 99.9% del monto total de los proyectos de inversión (PIP) y elaboración de estudios de preinversión presentados por los Gobiernos Regionales (GGRR) y Locales (GGLL) en (12) prioridades de infraestructura social y económica. A cada prioridad le corresponde determinadas tipologías de proyectos, componentes, montos mínimos de inversión y criterios de formulación:

1. Servicios de Salud básica

2. Desnutrición Infantil
3. Servicios de educación básica
4. Servicios de Saneamiento
5. Desarrollo de capacidades para la gestión integral de cuencas
6. Electrificación Rural
7. Infraestructura Agrícola
8. Telecomunicación rural
9. Infraestructura vial
10. Prevención y mitigación de desastres
11. Seguridad Ciudadana

Apoyo al desarrollo productivo para zonas comprendidas en el ámbito del VRAEM, Huallaga y zonas de frontera.

- **AGROIDEAS:** Es un Programa de Compensaciones para la Competitividad, El programa ofrece financiamiento no reembolsable es decir no tendrá que devolver este dinero (porque no es un crédito), pero deberá utilizarlo de forma transparente para:

- La constitución de su organización, en caso aún no la haya inscrito en Registros Públicos.
- La gestión de su negocio, y
- La mejora tecnológica de su producción.

Para acceder a estos beneficios, una organización agraria debe acreditar previamente su "elegibilidad", y contar con una contrapartida monetaria (recursos para cofinanciamiento) para hacer posible la implementación y ejecución de planes de negocio viables.
A diferencia de otros programas, AGROIDEAS opera a través de ventanilla abierta, por lo que puede presentarse al Programa en cualquier momento del año.

*AGROIDEAS es el socio estratégico de los negocios sostenibles en el campo peruano.*

- **PROCOMPITE:** Es una herramienta poderosa de fomento del Desarrollo Económico Regional y Local, La Ley N° 29337, Ley que establece disposiciones para apoyar la competitividad productiva, establece que los Gobiernos Regionales y Locales pueden autorizar el uso de hasta el 10% de su presupuesto para inversiones a la implementación de Iniciativas de Apoyo a la Competitividad Productiva. PROCOMPITE, que constituyen Fondos Concursables para cofinanciar Propuestas Productivas (Planes de Negocios). Así, la Ley de PROCOMPITE tiene como finalidad mejorar la competitividad de las cadenas productivas, mediante el desarrollo, adaptación, mejora o transferencia de tecnología, pudiendo también considerar la transferencia de equipos, maquinaria, infraestructura, insumos y materiales para los agentes económicos organizados (productores) en zonas donde la inversión privada sea insuficiente.

**A nivel de INVERSIÓN PRIVADA se tiene:**

**Obras por Impuestos Ley N° 29230:** Es una norma expedida por el Gobierno Peruano que busca acelerar la ejecución de obras de infraestructura pública prioritarias en todo el país. La ley permite a una empresa privada, en forma individual o en consorcio, financiar y ejecutar proyectos públicos elegidos por los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y Universidades Públicas para luego, con cargo a su impuesto a la renta de 3era categoría, recuperar el monto total de la inversión. A su vez, los Gobiernos Regionales, Locales y Universidades Públicas pagan el financiamiento SIN INTERESES a cuenta de sus recursos de canon, sobrecanon, regalías, rentas de aduana y participaciones, hasta diez años después de culminada la obra.
Sector Público y Privado trabajen de la mano para reducir la brecha de infraestructura existente en el país. Financiar proyectos de Inversión Pública priorizados por los Gobiernos Nacionales y Regionales como redes de agua, desagüe, vías, centros de salud, entre otros.

**CARE PERÚ:** Es una organización internacional de desarrollo, sin fines de lucro, sin fines políticos ni religiosos, constituida con la finalidad de mejorar la vida de la población desprotegida, apoya a las comunidades pobres con programas integrales y esfuerzos en incidencia para erradicar la pobreza y sus causas subyacentes. Su ámbito de acción es desarrollar proyectos en Agua y Saneamiento, implementar programas de VIH y TB en Salud, viviendas saludables. Ha ejecutado Proyectos sobre Compensación Equitativa por Servicios Ambientales Hidrológicos en el Departamento de Cajamarca, Transferencia para fortalecer la gestión regional y local en agua y saneamiento – Propilas V – Cajamarca

**CEDEPAS:** El Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte - CEDEPAS NORTE es una organización de desarrollo, ecuménica y democrática; que practica la equidad, tolerancia, transparencia y solidaridad; fortalece las capacidades de varones y mujeres: líderes de sociedad civil, pequeños y medianos productores emprendedores, funcionarios y autoridades de gobiernos regionales y locales.

#### 8.3.2.2. A nivel Regional

**Gobierno Regional Cajamarca (GRC)**

El Organismo regional actuante en la Microcuenca del Río Yaminchades el Gobierno Regional de Cajamarca (GPC). Tiene por misión organizar y conducir la gestión pública regional de acuerdo con sus competencias exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales, para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la región.
Su ROF fue aprobado por Ordenanza Regional Nº 020-2005/GRCAJ-CR. Entre sus competencias exclusivas han de destacarse las siguientes:
Planificación, desarrollo integral de la región y ejecución de los programas socioeconómicos correspondientes en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo.

#### 8.3.2.3. A Nivel Local

Los organismos locales que tienen relación con la inversión y mantenimiento de infraestructuras y servicios relacionados con la gestión hídrica y el ciclo del agua preferentemente son las Municipalidades Provinciales y tienen las siguientes competencias (entre otras):

- ✓ Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.
- ✓ Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.
- ✓ Difundir programas de saneamiento ambiental en coordinación con las municipalidades distritales y los organismos regionales y nacionales pertinentes.

Respecto a la Municipalidades Distritales, éstas tienen las siguientes competencias:

- ✓ Ejecutar directamente o proveer la ejecución de las obras de infraestructura urbana o rural que sean indispensables para el desenvolvimiento de la vida del vecindario, la producción, el comercio, el transporte y la comunicación en el distrito, en coordinación con la Municipalidad Provincial respectiva. En particular, se incluyen explícitamente los canales de irrigación.
- ✓ Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo.

A todo esto se debe sumar las obligaciones de las organizaciones de usuarios y de las juntas administradoras de servicios de saneamiento; es decir, las organizaciones de usuarios, deben pagar oportunamente la tarifa, retribuciones economicas y demás conceptos a los que se encuentra obligados por el uso del agua, que se consignarán en el “recibo único por el uso del agua”; y las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento, en cumplimiento al Art. 28° de la Ley de Recursos Hídricos, deben cumplir con las funciones de operación y mantenimiento, de distribución del agua y del cobro y administración de las tarifas de agua.

### a) MECANISMOS Y CAPACIDADES DE FINANCIAMIENTO

Existen mecanismos de inversión pública, privada o mixta que deben permitir el financiamiento del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad.

- ➢ **Inversión pública**

Toda la inversión pública se canaliza vía el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). El SNIP es un sistema administrativo del Estado peruano que promueve un uso eficiente de los recursos de inversión, buscando garantizar la sostenibilidad de los proyectos y los servicios públicos de calidad para el bienestar de la población. Desde este canal de comunicación, todo operador del sistema y ciudadano puede acceder a

información sobre los Proyectos de Inversión Pública (PIP) que se evalúan, aprueban y ejecutan.
Los mecanismos de financiamiento de la inversión pública son los siguientes:

**Recursos ordinarios.** Son los principales recursos económicos de que disponen las distintas administraciones públicas.
Corresponden a los ingresos provenientes de la recaudación tributaria y otros conceptos; deducidas las sumas correspondientes a las comisiones de recaudación y servicios bancarios; los cuales no están vinculados a ninguna entidad y constituyen fondos disponibles de libre programación.

**Recursos directamente recaudados.** Comprenden los ingresos generados por las entidades públicas administrados directamente por éstas, entre los cuales se puede mencionar las rentas de la propiedad, tasas, venta de bienes y prestación de servicios, entre otros; así como aquellos ingresos que les corresponde de acuerdo a la normatividad vigente.
Incluye el rendimiento financiero así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

**Recursos por operaciones oficiales de crédito.** Comprenden los fondos de fuente interna y externa provenientes de operaciones de crédito efectuadas por el estado con instituciones, organismos internacionales y gobiernos extranjeros, así como las asignaciones de líneas de crédito. Asimismo, considera los fondos provenientes de operaciones realizadas por el Estado en el mercado internacional de capitales.

**Donaciones y transferencias.** Comprenden los fondos financieros no reembolsables recibidos por el gobierno proveniente de agencias internacionales de desarrollo, gobiernos, instituciones y organismos internacionales, así como de otras personas naturales o jurídicas domiciliadas o no en el país. Se consideran las transferencias provenientes de las entidades públicas y privadas sin exigencia de contraprestación alguna.
Incluye el rendimiento financiero y el diferencial cambiario, así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

**Impuestos municipales.** Son los tributos a favor de los gobiernos locales, cuyo cumplimiento no origina una contraprestación directa de la municipalidad al contribuyente. Dichos tributos son los siguientes:

- Impuesto predial.
- Impuesto de alcabala
- Impuesto al patrimonio vehicular.
- Impuesto a las apuestas
- Impuestos a los juegos.
- Impuesto a los espectáculos públicos no deportivos.
- Impuestos a los juegos de casino.
- Impuestos a los juegos de máquinas tragamonedas.

- Incluye el rendimiento financiero así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

**Canon y sobrecanon, regalías, renta de aduanas y participaciones.** Corresponden a los ingresos que deben recibir los pliegos presupuestarios, conforme a Ley, por la explotación económica de recursos naturales que se extraen de su territorio. Asimismo, considera los fondos por concepto de regalías, los recursos por participación en rentas de aduanas provenientes de las rentas recaudadas por las aduanas marítimas, aéreas, postales, fluviales, lacustres y terrestres, en el marco de la regulación correspondiente, así como las transferencias por eliminación de exoneraciones tributarias.
Además, considera los recursos correspondientes a los fideicomisos regionales, transferencias del FONIPREL, así como otros recursos de acuerdo a la normatividad vigente.
Incluye el rendimiento financiero así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

- **Inversión privada**

El reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Nº29338 establece en su artículo 215º de promoción de la inversión privada que el Estado promueve la participación de la inversión privada en la construcción y mejoramiento de nuevas obras de infraestructura hidráulica, así como en la prestación de los servicios de operación y mantenimiento de las mismas, mediante los contratos de asociación público-privada u otros mecanismos previstos en legislación correspondiente.
Asimismo, promueve el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de agua, a fin de lograr la mayor eficiencia en la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica a su cargo y en el uso de los recursos hídricos.

**Inversión privada directa.** Se entiende por inversión privada directa como la inversión realizada por una empresa con ánimo de lucro con el objetivo de producir bienes y/o prestar servicios por la que recibirá una contraprestación económica por la venta de los bienes producidos y/o por la prestación de los servicios que efectúe.

- **Asociación público-privada**

El reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Nº29338 establece en su artículo 217º de asociación público-privada que las asociaciones público privadas – APP, son modalidades de participación de la inversión privada en las que se incorpora experiencia, conocimientos, equipos, tecnología, y se distribuyen riesgos y recursos, preferentemente privados, con el objeto de crear, desarrollar, mejorar, operar o mantener infraestructura pública o proveer servicios públicos.

### 8.3.3. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN EL CORTO PLAZO

Se refiere al cronograma de ejecución del fin, del propósito, de los resultados, así como de las actividades de cada resultado. Se debe elaborar por cada Línea de acción o componente.

**Cuadro VIII-3: Cronograma de ejecución del componente ambiental**

| CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | AÑOS | | | | |
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE POZO SECO | | X | X | | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE VISCACHAS YERBA SANATA | | | X | | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE STA. ROSA DE UNANCA LA PIRIANA | | X | | | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE EL TINGO | | | X | | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE YERBA BUENA | | X | X | | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE EL BALCÓN | | | X | | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL MATICO | | | | X | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL HIGUERÓN | | | | X | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL SURO | | | X | | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL MIRADOR | | | X | | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN CEDROMAYO | | | | X | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL CHORRO | | | | X | |
| | INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL ÁNGEL | X | | | | |

# CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | AÑOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| | CONSTRUCCION CANAL DE IRRIGACION EL REJO | X | | | | |
| | MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO EL TINGO, TRAMO EL INGENIO - IGLESIAPAMPA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | INSTALACION DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN EL CASERIO SANTA ROSA DE CALLANCAS, DISTROTO DE SAN PABLO , PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE SAN PABLO | X | | | | |
| | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO LA BANDA - CERRO BLANCO - KUNTUR WASI - SANGAL | | X | | | |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE YANAYACU - CALLANCAS, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | CREACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION EN LOS CASERIOS: EL PORVENIR, JANCOS ALTO, SANTA PAULA, LA TOTORA Y MIRAVALLES, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO CAPILLA DE UNANCA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE BIODIGESTORES EN LAS LOCALIDADES DE CARRERAPAMPA Y CARRERAPAMPA ALTA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |

# CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | AÑOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| | AMPLIACION, MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO CALLANCAS, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO EN LA LOCALIDAD DE PATIÑO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | CREACION Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION EN LOS CASERIOS DE SARAPACHA, YERBA BUENA Y LALAQUISH ALTO - DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO EN LA LOCALIDAD EL REJO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y LETRINAS CON BIODIGESTORES, EN EL C.P S.R DE UNANCA - PALO BLANCO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL, EN EL CASERÍO NUEVO SANTA ROSA DE UNANCA -DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL C.P. SANTA ROSA DE UNANCA,DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |

# CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | AÑOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO EN EL CASERÍO DE CHORRO BLANCO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION EN EL CASERIO CARDON ALTO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE POQUISH, DISTRITO DE SAN BERNARDINO, PROVINCIA DE SAN PABLO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA | | X | | | |
| | AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE SAN PABLO E INSTALACION DE LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO EN EL CASERIO LA PAMPA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE LALAQUISH BAJO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA | | X | | | |
| | MEJORAMIENTO, AMPLIACION E LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION, EN EL CASERIO EL INGENIO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | AMPLIACION Y MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION DE, SAN IGNACIO DE UNANCA, DISTRITO SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINAS CASERIO SANTA ROSA DE UNANCA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |

# CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | AÑOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN EL CASERIO DE DOS DE MAYO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SOGOMAYO - DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| CALIDAD DEL AGUA | PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN LA MICROCUENCA RÍO YAMINCHAD: **"PVCAM-YAMINCHAD"** | | | X | X | |
| PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL | RECUPERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL CON FINES PROTECCIÓN DE LADERAS MEDIA Y ALTA EN LOS CASERÍOS DE YERBA SANTA, CLLANCAS, PATIÑO Y MOROHUISHA DE LA MICROCUENCA RÍO YAMINCHAD. | | | X | X | X |
| | RECUPERACION DE LA COBERTURA VEGETAL CON FINES DE PROTECCION DE SUELOS EN LADERAS DE SIETE COMUNIDADES CAMPESINAS DE LA CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RIO JEQUETEPEQUE, PROVINCIAS DE CONTUMAZA, SAN PABLO Y CAJAMARCA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA | | | X | X | X |
| | MEJORAMIENTO DE LA FORESTACION DE LADERAS PARA LA RECUPERACION DE BOSQUES Y SUELOS EN EL CASERO DE YERBA SANTA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | MEJORAMIENTO DE LA FORESTACION EN LADERAS PARA LA RECUPERACION DE BOSQUES Y SUELOS EN EL CASERO SANTA ROSA DE CALLANCAS, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |

# CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | AÑOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| | MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| DESARROLLO AGROPECUARIO | ESTABLECIMIENTO DE NIVELES DE ESCASA PREVALENCIA DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL VALLE DEL ALTO JEQUETEPEQUE-CAJAMARCA | X | | | | |
| | MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION LECHERA EN LA PROVINCIA DE SAN PABLO | | X | | | |
| | FORTALECIMIENTO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA TRUCHA Y ACUICULTURA EN LAS PROVINCIAS DE CELENDÍN, HUALGAYOC, SAN PABLO, SAN MIGUEL, SAN MARCOS, CONTUMAZÁ, CHOTA, CUTERVO Y SANTA CRUZ | X | | | | |
| PREVENSIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS | INSTALACION DEL SERVICIO DE PROTECCION CONTRA INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | CREACION DE MURO DE CONTENCION AL BORDE DE CANAL EN EL C.P CAPILLA UNANCA, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |

# CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

| LINEAS DE ACCIÓN | PROYECTOS /ACTIVIDADES | AÑOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOMBRE DEL PROYECTO | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| INSTITUCIONALIDAD Y CULTURA DEL AGUA | FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE USO AGRARIO Y POBLACIONAL EN LA MICROCUENCA DEL RÍO ASUNCIÓN. **FOGAM - YAMINCHAD**. | X | X | X | X | X |
| OTROS | INSTALACION DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELECTRICA EN LOS CASERÍOS DE PATIÑO, SANTA ROSA DE CALLANCAS, CURACOCHA, CACHIPAMPA Y YERBA SANTA, DISTRITO SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | ELECTRIFICACION RURAL DE LOS CASERIOS POQUISH Y CHUPICA, DISTRITO DE SAN BERNARDINO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | INSTALACION DEL SERVICIO DE ELECTRIFICACION RURAL SECTOR EL MONUMENTO, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | AMPLIACION DEL SERVICIO DE ELECTRIFICACION RURAL- EN EL CASERIO YAMINCHAD, DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | X | | | | |
| | INSTALACION DE REDES ELECTRICAS PARA LA DISTRIBUCION DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN LA COMUNIDAD DE CHORRO BLANCO - SAN PABLO, PROVINCIA DE SAN PABLO - CAJAMARCA | | X | | | |
| | ELECTRIFICACION RURAL DEL DISTRITO DE SAN BERNARDINO | X | | | | |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 8.3.4. CONDICIONANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para la ejecución del PGM del Río Yaminchad, debe cumplirse con algunas condiciones como son:

- Cada involucrado en la ejecución del PGM debe cumplir con sus roles y funciones
- Debe existir la disponibilidad de recursos económicos en las acciones programadas en el PGM
- Que exista la capacidad institucional para ejecutar las inversiones previstas (preparación de Expedientes Técnicos, ejecución y monitoreo)

### 8.3.5. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

Para la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad, como primera estrategia se propone fortalecer los conocimiento en temas de gestión pública a los integrantes del comité de gestión de la Microcuenca, de tal manera estén en la capacidad de asumir la responsabilidad en la toma de decisiones respecto a las operaciones y/o acciones que se requieran impulsar.

Al interior del comité, se tendrá que distribuir las tareas de acuerdo a los componentes: Infraestructura Hidráulica, producción y diversificación agrícola, protección ambiental, comercialización de la producción, equidad y género, entre otros componentes.
La institucionalidad debe estar constituida por los distintos actores de la Microcuenca, como son: la municipalidad, empresarios entre comerciantes y grandes productores/as agropecuarios, las pequeños productores/as rurales, los centros escolares y miembros de ONG´s.
A la vez debe dársele participación a la juventud y a las mujeres, a fin de garantizar la sucesión generacional y el enfoque de género. Gran parte de la gestión de la microcuenca dependerá de su conformación y el dinamismo de sus miembros. Esta deberá estar asesorada por las instancias formales de la Microcuenca, como son la Municipalidad, ONG´s, entre otras. En la Microcuenca sus pobladores (as) definirán la forma más adecuada de organización que responda a sus necesidades, intereses y problemas. Un detalle de los aspectos a considerar por el Comité de la Microcuenca se menciona a continuación:

#### 8.3.5.1. Organización para el manejo del recurso hídrico

Uno de los elementos comunes en la mayoría de las Microcuencas, específicamente en esta Microcuenca, siempre ha sido y sigue siendo los escases y los bajos niveles en cantidad y calidad del agua, lo cual es un problema que se relaciona con la baja productividad y producción de los cultivos agrícolas. En este contexto, es indispensable que se establezca una organización que de manera específica, vele por la gestión del recurso hídrico, que vincule la gestión con representantes de los entes rectores de este recurso como son el ALA, la DRA de tal manera fomenten las gestión integral.

### 8.3.5.2. Organización para precisar el desarrollo económico

Otro de los elementos comunes en la Microcuencas se ha visto que son los bajos niveles de ingresos económicos, que obtiene la familia, situación que los ubica en escalas de pobreza y pobreza extrema. Por tal motivo, también es indispensable que se establezca una organización que vele por el Desarrollo Económico, que vincule a los productores/as con los mercados locales y fomente todo un esfuerzo bien intencionado en la generación de ingresos.
En esa lógica, los elementos básicos que este comité, debe de considerar en el proceso de consolidación de una estrategia de desarrollo económico son los siguientes:

**Orientar la producción en función de los requerimientos del mercado**, para esto se propone realizar un estudio de mercado que les defina cuales son los productos más demandados, características de los productos y valor agregado exigido. Sería deseable el desarrollo de cadenas de valor en función de un producto, como por ejemplo las hortalizas; en este caso podría ser el tomate u otro cultivo especifico.

**Fomento de la Asociatividad**
Promover la conformación de grupos asociativos, ya sea de hecho o legalmente constituido. Al inicio se puede comenzar con grupos solidarios o grupos de emprendedurismos. La ventaja de los grupos asociativos es que pueden alcanzar mejores precios por la compra de insumos en volúmenes mayores, llegar a mercados que de manera individual no es factible por el tamaño de la demanda, acceso colectivo a crédito, entre otras. Si los productores/as de todas las Microcuencas lograran asociarse entre sí, podrían alcanzar un nivel de posicionamiento tal que lograrían sinergias importantes para ser aprovechadas.

**Desarrollo Empresarial**
Para ser competitivos en un mundo globalizado, es imperativo que los pequeños productores/as, artesanos y comerciantes de la Microcuenca desarrollen capacidades como empresarios. Esto se logra a través del fomento del emprendedurismos, formando a los actores en temas relativos al manejo de presupuestos, elaboración de Planes de Negocios, estudios de factibilidad económica, técnicas de mercadeo de su producción, etc. Es importante que para bajar la presión que existe sobre los ya degradados recursos naturales, se puedan encausar a los jóvenes en labores vocacionales no agrícolas.

**Acceso a Mercados**
Este componente es determinante para la obtención de mejores niveles de rentabilidad para los productores/as, ya que de la capacidad de llegar a mercados dependerá si obtiene o no ganancias. Los productores/as asociados pueden lograr alcanzar mercados no solamente locales o internos dentro de sus comunidades, sino también mercados al nivel de departamento, o micro regiones y mercados nacionales. Habrá que pensar que algunos productos tropicales son demandados al nivel internacional y con una buena capacidad organizativa y empresarial podrían llegar hasta esos sectores.

**Financiamiento**
Este es un elemento crítico para el pequeño productor/a, que muchas veces no califica como sujeto de crédito para la banca nacional. Sin embargo, al trabajar unificados,

pueden ser atractivos para el financiamiento. (Aumentar APP, ProCOMPITE, FONIPREL, FONDO MI RIEGO, OBRAS POR IMPUESTOS, ETC)

#### 8.3.5.3. Organización para la mejora de los sistemas productivos y transferencia de tecnología.

El componente de Sistemas de Producción, ocupa un importante rol dentro del entorno de la Microcuenca, por lo que el abordaje de la estructura organizativa para la transferencia de la tecnología, debe de estar basada preferentemente en las agencias agrarias y los encargados del Área de Desarrollo Económico de la Municipalidad distrital, por medio de sus extensionistas, quienes deben formar líderes y Lideresas comunitarias, que se transforman en “Familias Demostradoras”, quienes a su vez transfieren la tecnología al resto de las familias de la Microcuenca, denominadas “Familias Irradiadas”. Esta metodología ha sido propuesta por la FAO, la cual se considera apropiada para el logro de los objetivos del Plan de Gestión de la Microcuenca en el componente productivo.

El enfoque de Familia Demostradora, se fundamenta en la perspectiva de “Sistema de Producción”, donde la mujer, el hombre, los hijos y las hijas participan en su desarrollo y toma decisiones.

#### 8.3.5.4. Organización para la gestión ambiental y la mitigación del riesgo

El manejo de los recursos naturales es un factor clave para la sostenibilidad del desarrollo que se pretende crear en la Microcuenca, por lo que habrá que ponerle atención al cuidado de los recursos: agua, bosque, suelo, biodiversidad, entre otros. El cuidado del recurso agua deberá ser estratégico para los pobladores, por ser este líquido esencial para la vida humana y un recurso valioso para la agricultura en general. Para ello se deben de establecer las áreas críticas a proteger, como son las zonas de recarga acuífera, los nacimientos superficiales de agua de donde se abastecen los pobladores del agua para consumo y las riberas de los ríos. El recurso forestal, podrá ser promovido a través de acciones de agroforestería y siembra de bosques energéticas para la producción de leña para el consumo en el hogar. El suelo deberá de protegerse con todas las prácticas de obras de conservación de suelo y agua, y técnicas de cultivo en laderas. Importante es también para la preservación del ambiente, las condiciones de saneamiento básico ambiental que se promuevan por medio de la apropiada disposición de las excretas, desechos sólidos, líquidos y manejo de pesticidas.

La mitigación del riesgo es un componente importante debido a la creciente prevalencia de situaciones de emergencia que se dan en el territorio que ocupan los habitantes y porque el enfoque de trabajo en Microcuencas facilita la gestión del riesgo. Es requerido que se promueva la elaboración de Planes de Emergencia locales o por comunidad, así como la formulación de Planes Escolares, definición de una ruta de evacuación y la identificación de las zonas críticas de riesgo. Finalmente, se debe de estar bien informado sobre los pronósticos de condiciones del tiempo del año agrícola, para que pueda mantener orientados a los productores/as sobre las medidas a tomar en caso que se presenten irregularidades hídricas.

## 8.4. MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PGM

Para el monitoreo y evaluación del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad, se propone la Tabla denominada *Tabla de Monitoreo de Indicadores* (Cuadro xx), en la cual se hace una consolidación de los indicadores establecidos en el *Marco Lógico*, los cuales se miden en función del tiempo de duración del Plan de Gestión de la Microcuenca, que en este caso es para cinco años.

Las mediciones propuestas son para cada año, sin embargo, pueden realizarse mediciones intermedias cada seis meses, a fin de ir sondeando si los propósitos y resultados del Plan se están alcanzando y poder hacer ajustes a la planeación o la ejecución propuesta al inicio. Es importante señalar que para mayor seguridad del cumplimiento de los resultados, la verificación se pueda realizar mediante la revisión de informes, sistematizaciones, memorias de trabajo y visitas directamente al campo.

La tabla de monitoreo de Indicadores contiene varias columnas las cuales se deberán llenar con información del marco lógico. Los distintos términos de la tabla se entenderán de la siguiente manera:

**Objetivo**: Colocar textualmente como aparece en el marco lógico en las distintas jerarquías, como lo son el fin, el propósito y los resultados.

**Indicador**: se refiere al indicador de cada uno de los objetivos y de los resultados que se encuentran plasmados en el marco lógico.

**Meta**: acá se coloca el valor que se pretende alcanzar para cada uno de los años. Los miembros de la Asociación de la Microcuenca establecerán sus propias metas, por lo que serán ellos mismos quienes definirán los alcances del Plan de Gestión.

**Logro**: Esta columna contiene el resultado alcanzado al final de cada uno de los años. Esta información se obtendrá de fuentes secundarias y verificaciones de campo.

Las actividades de monitoreo y evaluación de la implementación del plan de gestión deberán estar enmarcadas en los planes operativos anuales (POA's) y consolidada para los cinco años de intervención, teniendo en cuenta el siguiente cuadro:

**Cuadro VIII-4: Tabla de monitoreo de indicadores del plan de manejo de la microcuenca del Río Yaminchad**

| MATRIZ DE MONITOREO LÍNEA BASE<br>PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA YAMINCHAD | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***FIN (IMPACTO)*** | ***INDICADORES*** | ***LINEA DE BASE enero 2016*** | | ***METAS*** | | | ***DIFERENCIA INCREMENTAL*** |
| | | ***UNIDAD*** | ***CANTIDAD*** | ***AÑO 2021*** | ***UNIDAD*** | ***CANTIDAD*** | |
| Crecimiento económico con equidad social y sostenibilidad ambiental por el uso y aprovechamiento eficiente del recurso hídrico, como resultado de una gestión integrada y participativa, en el ámbito de influencia de la microcuenca del río YAMINCHAD | *Eficiencia de uso de agua de riego por gravedad* | *%* | *32* | *Eficiencia de uso de agua de riego por gravedad* | *%* | *47* | 15 |
| | *Eficiencia de uso de agua de riego tecnificado* | *%* | *32* | *Eficiencia de uso de agua de riego tecnificado* | *%* | *75* | 43 |
| | *Superficie de área de bajo riego* | *Ha* | *306* | *Superficie de área de bajo riego* | *Ha* | *337* | 31 |
| | *Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico* | *m3* | *222848* | *Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico* | *m3* | *1079420* | 856572 |
| | *Cobertura de servicio de agua y saneamiento* | ***%*** | *95* | *Cobertura de servicio de agua y saneamiento* | ***%*** | *100* | 5 |
| *Desarrollar Capacidades de Gestión Social del Agua y el Ambiente en la Microcuenca del Río Yaminchad* | *N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego* | N° | 3 | *N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego* | N° | 31 | 28 |
| | *N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas* | N° | 12 | *N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas* | N° | *45* | 33 |
| *Incrementar y Fortalecer los Conocimientos y Capacidades para la participación institucionlizada de actores en el tema de agua y ambiente de cuencas* | *Nº de eventos orientados al fortalecimiento de capacidades de las orgnizaciones de ususarios de agua* | N° | 0 | *Nº de eventos orientados al fortalecimiento de capacidades de las orgnizaciones de ususarios de agua* | N° | *20* | 20 |
| *Desarrollo de capacidades institucionales para la gestión de conflictos socioambientales.* | *Conflictos del agua y socioambientales* | **%** | 5 | *Conflictos del agua y socioambientales solucionados* | **%** | *20* | 15 |
| *Promover la concertación interinstitucional para fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos en la Microcuenca* | *N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río Yaminchad* | N° | 3 | *N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río Yaminchad* | N° | *13* | 10 |

| MATRIZ DE MONITOREO LÍNEA BASE<br>PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA YAMINCHAD | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***RESULTADOS (PRODUCTOS)*** | ***INDICADORES*** | ***LINEA DE BASE*** | | ***METAS*** | | | |
| *Contribuir con la gestión integrada de la calidad y cantidad del Recurso Hídrico, garantizando sus diversos usos en la Microcuenca.* | *Nº de PIPs de micro y pequeños embalses y reservorios de inversión público-privada, ejecutados* | N° | 0 | *Nº de PIPs de micro y pequeños embalses y reservorios de inversión público-privada, ejecutados* | N° | 13 | 13 |
| | *Nº de PIPs de mejoramiento y construcción de infraestructura de riego con inversión público-privada, ejecutados* | N° | 1 | *Nº de PIPs de mejoramiento y construcción deinfraestructura de riego con inversión público-privada, ejecutados* | N° | 6 | 5 |
| | *N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada ejecutadas* | N° | 5 | *N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada* | N° | 20 | 15 |
| | *N° de monitoreos participativos implementados para vigilancia de la calidad y cantidad del agua - PVCAM* | N° | 0 | *N° de monitoreos participativos implementados para vigilancia de la calidad y cantidad del agua* | N° | *20* | 20 |
| *Fortalecer la capacidad organizativa e institucional de los actores de la Microcuenca Río Yaminchad" para la gestión integrada de los Recursos Hídricos* | *Nº de profesionales del gobierno Regional, de la Autoridad Nacional, Organismos de Cuenca y otros involucrados capacitados en GIRH: diplomados, maestrías* | N° | 0 | *N° de Profesionales del gobierno regional, de la Autoridad Nacional, Organismos de Cuenca y otros involucrados capacitados en GIRH* | N° | *25* | 25 |
| | *Nº de Instrumentos de gestión implementados (Plan Operativo Anual)* | N° | 0 | *N° de Organismos Regionales, locales y de cuenca, responsable de la gestión del agua cuentan con personal debidamente capacitados* | N° | *5* | 5 |
| *Promover y fomentar actividades relacionadas a la cultura del agua en la población de la Microcuenca Río Yaminchad.* | *Nº de personas participantes en los eventos de difusión de la cultura del agua* | N° | 0 | *Nº de personas participantes en los eventos de difusión de la cultura del agua* | N° | *15* | 15 |
| | *Nº Instituciones educativas (primaria y secundaria), donde se dan charlas técnicas sobre gestión del agua* | N° | 0 | *Nº Instituciones educativas (primaria y secundaria), donde se dan charlas técnicas sobre gestión del agua* | N° | *35* | 35 |
| | *N' de Campañas radiales de difusión para una nueva cultura del agua* | N° | 0 | *N' de Campañas radiales de difusión para una nueva cultura del agua* | N° | *192* | 192 |

| MATRIZ DE MONITOREO LÍNEA BASE<br>PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA YAMINCHAD | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río Yaminchad.* | *N°* | 0 | *Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río Yaminchad.* | *N°* | 1 | 1 |
| *Promover el incremento de la producción y productividad de las actividades socioeconómicas.* | *Volumen Total de producción agrícola* | *TM* | *35130* | *Volumen Total de producción agrícola* | *TM* | *40399* | 5269 |
| | *Ingreso ecónomico familiar percapita anual* | *S/.* | *294* | *Ingreso ecónomico familiar percapita anual* | *S/.* | *323* | 29 |
| | *Acceso a créditos de las entidades financieras* | *%* | 10 | *Acceso a créditos de las entidades financieras* | *%* | 25 | 15 |
| | *Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias* | *%* | 10 | *Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias* | *%* | 50 | 40 |
| | ***INDICADORES*** | ***LINEA DE BASE*** | | ***METAS*** | | | |
| *Socialización y búsqueda de financiamiento para implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Instituciones conocen y empoderan el PGM.* | *N°* | *0* | *Instituciones conocen y empoderan el PGM.* | *N°* | *38* | 38 |
| *Elaboración de Plan Operativo Anual (POA)* | *Planes Operativos Anuales elaborados* | N° | *0* | *Planes Operativos Anuales elaborados* | N° | *5* | 5 |
| *Promoción y Difusión del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad* | *Paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.* | *N°* | *0* | *% de paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.* | *N°* | *200* | 200 |
| *Gestión y seguimiento para la ejecución de Proyectos de inversión* | *N° de proyectos gestionados y ejecutados* | N° | *0* | *N° de proyectos gestionados y ejecutados* | N° | *13* | 13 |
| *Monitoreo y evaluación del Plan de Gestión de Microcuenca* | *Implementación del plan* | *N°* | *0* | *Implementación del plan* | *N°* | *1* | 1 |

*Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC*

### 8.4.1. MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Los medios de verificación son las fuentes de información que se utilizan para verificar si los objetivos se logran, entre ellos lista de participantes a eventos realizados, actas, informes parciales, ayuda memoria de eventos, informe tecnicos, memorias anuales. En este caso constituye la base para el cálculo de los indicadores definidos previamente.

### 8.4.2. RESPONSABILIDAD DE ACTORES

Se refiere a la responsabilidad que tienen que asumir los actores de la microcuenca para la implementación del respectivo Plan de Gestión, de acuerdo a sus funciones y competencias.

Es así que la responsabilidad del seguimiento para el cumplimiento de la implementación del PGM, así como del Plan de monitoreo, recae sobre la Asociación de la Microcuenca del Río Yaminchad, siendo sus funciones las siguientes:

- Analizar y evaluar la evolución temporal de los indicadores del PGM.
- Elaborar los informes y reportes de los avances en la ejecución e implementación del PGM realizados hasta la fecha.
- Supervisar el correcto desarrollo de las acciones contenidas en el respectivo PGM.

La población de la Microcuenca que a la vez se constituyen como los usuarios de recurso hídrico, están en la plena responsabilidad de brindar apoyo y/o acompañamiento a la Asociación de la Microcuenca en lo que sea necesario, previamente planificado en consenso.

En el caso de que se considere oportuno y necesario, la Asociación de la Microcuenca, en coordinación con todos los actores, podrá modificar la formulación y/o definición de los indicadores y de su metodología de obtención para adaptarse a las situaciones cambiantes y a la disponibilidad de la información necesaria para la obtención de los valores de los distintos indicadores.

## IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1. CONCLUSIONES

- Los principales problemas que afectan a las comunidades de la Microcuenca del Río Yaminchad, se basan en la baja disponibilidad del recurso hídrico, escasa infraestructura hidráulica para un adecuado aprovechamiento del agua, en los pobres niveles productivos, agricultura de subsistencia y autoconsumo, recursos naturales degradados, lo cual los expone a situaciones de vulnerabilidad a desastres naturales, inequidad entre la relación de los hombres y las mujeres, bajos ingresos económicos que los mantiene en condiciones de pobreza y la falta de oportunidades de empleo. Esto lleva a la población a una condición de inseguridad alimentaria, reflejadas en desnutrición de los niños y niñas.

- La Microcuenca del Río Yaminchad, posee grandes potencialidades para desarrollar, entre las que se destacan el deseo de sus pobladores de participar en la mejora de sus condiciones y superar la pobreza, ubicación dentro de una zona geográfica con recursos naturales como agua, suelo y vegetación, que en cierta medida aún son recuperables de ser manejados apropiadamente y de manera inmediata.

- La gestión de fondos es uno de los principales roles de la Asociación Gestora de la Microcuenca, ya que este es un elemento indispensable para el cumplimiento de lo propuesto a ejecutar en este Plan de Gestión.

- La Asociación para la Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad, debe de estar integrado por representantes de las distintas instancias de la sociedad, como son gobierno municipal, miembros de las ONG´s, grupos de productores/as y comerciantes, entre otros.

## 9.2. RECOMENDACIONES

- Las iniciativas para la gestión integral de la Microcuenca, deben estar concentradas en elevar la disponibilidad del recurso hídrico, los niveles de productividad, fomento de la diversidad productiva, desarrollo de las capacidades de emprendedurismos, visualizar y defender las causas de las mujeres y hacer esfuerzos consientes para la mitigación y preparación ante situaciones de emergencia.

- La población, al amparo del Art.2 de la Constitución Política del Perú y de la Ley de transparencia y acceso a la información (Ley 27806), debe Vigilar y dar Seguimiento al cumplimiento de las inversiones, de tal manera se logre el FIN, los PROPOSITOS y los RESULTADOS plasmados en el presente Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad.

- Los integrantes de la Asociación de la Microcuenca deben estar bien capacitados, tecnica y operativamente (en temas de Gestión), a fin de que participen con voz y voto en la implementación del Plan de Gestión de esta Microcuenca.

- Elaboración de una lista de contactos personales y organizacionales que puedan ser parte de las entidades que pueden contribuir con recursos para la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca.

- El proceso de implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Yaminchad, debe ser inclusiva que permita la participación de todas las fuerzas vivas de la comunidad y no limitarse a la participación de pequeños productores.

- Deben desarrollar y fortalecer mecanismos comunicacionales, es decir deben promover la articulación de medios de comunicación de los actores, utilizando la capacidad instalada para difundir el Plan de Gestión de la Microcuenca y para sensibilizar a la población con miras a su implementación.

- En lo posible deben buscar y nombrar un ente facilitador o asesor que acompañe el desarrollo intelectual de la Asociación de la Microcuenca, por un periodo de corto plazo.

- La asociación de la Microcuenca debe firmar acuerdos y/o convenios interinstitucionales con el propósito de conseguir el financiamiento para la implementación del Plan de Gestión. En todo caso, gestionar el financiamiento ante las instituciones nacionales, regionales y locales involucradas con el manejo de los recursos naturales sobre todo con el manejo de recurso hídrico.

## ANEXOS

### 1. Oficios de Invitación al Taller N°1, Taller N°2 y Taller N° 3.

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
"Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la región Cajamarca

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Cajamarca 16 de octubre del 2015

OFICIO MÚLTIPLE N° -2015-GR.CAJ/GR.RENAMA/SG.GMA/PROY.MIRHAC

Señor

CARGO

PRESENTE

ASUNTO: **Invita a participar en el Taller participativo (Diagnóstico y construcción de objetivos e indicadores) para la formulación del plan de gestión de la microcuenca Río Yaminchad.**

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente, asimismo hacer de su conocimiento que el Gobierno Regional de Cajamarca, a través de esta Gerencia, viene ejecutando el Proyecto: "Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la región Cajamarca - MIRHAC"; por lo que, se ha programado realizar el Primer Taller Participativo para realizar el diagnóstico y construcción de objetivos e indicadores para la formulación del plan de gestión en la microcuenca Río Azufre-río Grande-Combayo.

En tal sentido, se invita a participar en el evento antes indicado, a llevarse a cabo el día **Sábado 25 de Octubre, a horas 8.00 am , en la Municipalidad Distrital de San Pablo.**

Es necesario, precisar que deberá designar un representante quien nos acompañará en este proceso, así mismo mencionarle que este proceso será dirigido por el **Ing. José Huamán Mantilla** quien es el consultor responsable para la formulación de este proceso.

Agradeciéndole anticipadamente por su participación, aprovecho la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

Proyecto "Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Miguel, San Marcos, Cajabamba y Contumazá de la Región Cajamarca"

Ing. Guillermo Daryl Briones Longa
Responsable Ejecutor

C.c.
Archivo
CAJ/rab

Jr. Santa Teresa de Journet Nº 351 - Urb. La Alameda - Telefax: (076) 599056 renama@regioncajamarca.gob.pe

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
GERENCIA DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

"Año de la Diversificación Productiva u del Fortalecimiento de la Educación"

Cajamarca, 10 de noviembre del 2015

OFICIO MÚLTIPLE Nº 13 -2015-GR-CAJ/GR.RENAMA/ SG.GMA/PROY. MIRHAC

Señor(a): CARGO

Presente

ASUNTO: Invita a participar en el II Taller Participativo (Identificación de Problemas, Alternativas de Solución, Visión y Misión de la Asociación de la Microcuenca Río Yaminchad)

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo, así mismo hacer de su conocimiento que el Gobierno Regional de Cajamarca, a través de esta Gerencia, viene ejecutando el Proyecto: "Mejoramiento de la Gestión Institucional de Recurso Hídrico y el Ambiente de las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba , San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca- MIRHAC"; por lo que, se ha programado realizar el **Segundo Taller Participativo** para realizar la Identificación de Problemas, Alternativas de Solución, Visión Y Misión del Comité de Microcuenca.

En tal sentido, se invita a participar en el evento antes indicado, a llevarse a cabo el **día jueves 19 de noviembre de horas 9:00 a.m. en el Auditórium de la Municipalidad Provincial de San Pablo.**

Es necesario precisar que deberá designar un representante quien nos acompañará en este proceso, así mismo mencionarle que este proceso será dirigido por el **Ing. José Huamán Mantilla** quien es el consultor responsable para la formulación de este proceso.

Atentamente,

ENTREGUE PCRSP.

Proyecto "Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca"

PROYECTO MIRHAC V° B° PROYECTO CAJAMARCA

Ing. Guillermo Daryl Briones Longa
Responsable Ejecutor

Recibido 16/11/15 10:00 am

27-5-1405

C.c.
Archivo

Radio Internacional

Jr. Santa Teresa de Journet N° 351-Urb. La Alameda-Telefax: (076) 599056 renama@regioncajamarca.gob.pe

## 2. Actas de Coordinación y Ejecución de Talleres Participativos

### 2.1. Acta de Coordinación de Visita de Campo y Programación del I Taller Participativo

**GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA**
**GERENCIA DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Cajamarca, 29 de febrero de 2016

OFICIO MÚLTIPLE Nº 003 -2016-GR-CAJ/GR.RENAMA/ SG.GMA/PROY. MIRHAC

Señor(a): Wilmer Vargas Pompa
Alcalde Distrital Municipalidad de San Pablo

CARGO

PresenteWilmer Vargas Pompa

ASUNTO: Invita a participar en el III Taller Participativo "Validación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad"

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo, así mismo como ya es de su conocimiento que el Gobierno Regional de Cajamarca, a través de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, viene ejecutando el Proyecto: "Mejoramiento de la Gestión Institucional de Recurso Hídrico y el Ambiente de las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba , San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca- MIRHAC"; por lo que, se ha programado realizar el **Tercer Taller Participativo para socializar, validar y aprobar el Plan de Gestión de la Microcuenca Río Yaminchad**, que será un instrumento de gestión para el desarrollo sostenible de este ámbito hidrográfico, siendo liderada por la Asociación de la Microcuenca Río Yaminchad en coordinación y concertación con las diferentes instituciones públicas, privadas y población en general.

En tal sentido, se invita a participar en el evento antes indicado, a llevarse a cabo el día **lunes 14 de marzo del 2016 a horas 9:00 a.m. en el Auditórium de la Municipalidad Provincial de San Pablo.**

Es necesario precisar que este proceso será dirigido por el **Ing. José Huamán Mantilla** quien es el consultor responsable para la formulación de los Planes de Gestión de las diferentes de Microcuencas.

Esperando su participación activa que contribuirá a la obtención de un instrumento valioso para gestionar el desarrollo de vuestra microcuenca, le reitero las muestras de mi especial consideración.

PROYECTO MIRHAC V° B° PROYECTO CAJAMARCA

Atentamente,

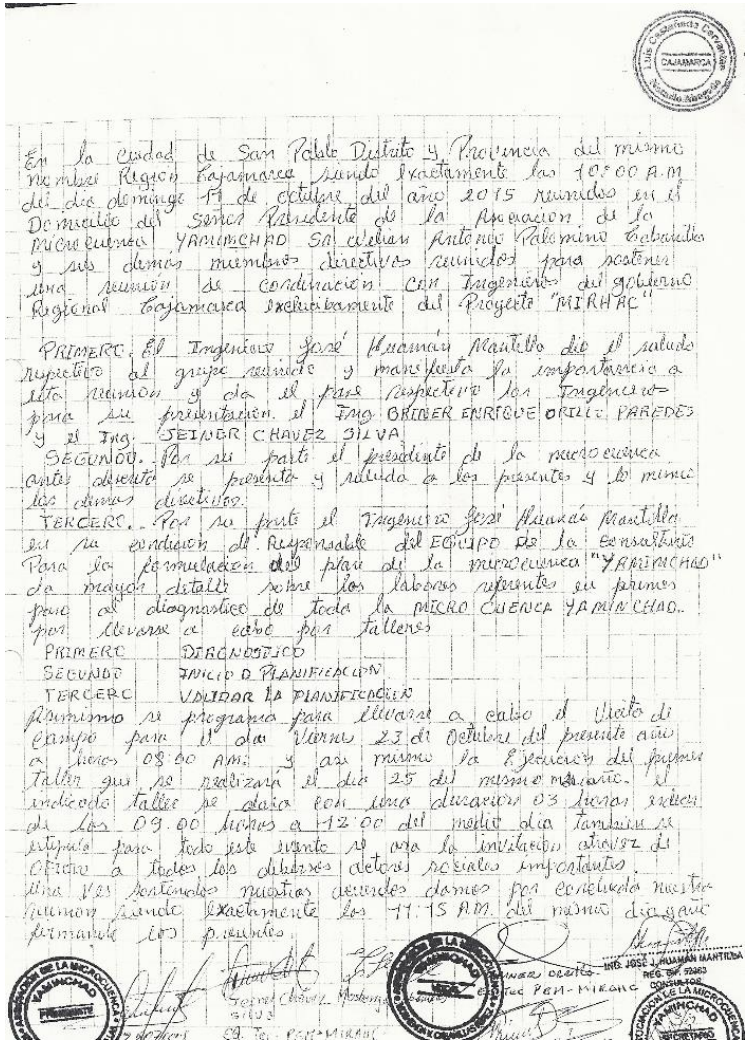
Proyecto "Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca"

Ing. Guillermo Daryl Briones Longa
JEFE

Wilmer Vargas 10/03/15

C.c.
Archivo

Jr. Santa Teresa de Journet N° 351-Urb. La Alameda-Telefax: (076) 599056 renama@regioncajamarca.gob.pe



En la ciudad de San Pablo Distrito y Provincia del mismo nombre Región Cajamarca siendo exactamente las 10:00 A.M del día domingo 11 de octubre del año 2015 reunidos en el Domicilio del señor Presidente de la Asociación de la Microcuenca YAMINCHAD Sr. Julian Antonio Palomino Cabanillas y sus demás miembros directivos reunidos para sostener una reunión de coordinación con Ingenieros del gobierno Regional Cajamarca exclusivamente del Proyecto "MIRHAC"

PRIMERO. El Ingeniero José Huamán Mantilla dio el saludo respectivo al grupo reunido y manifiesta la importancia a esta reunión y da el pase respectivo los Ingenieros para su presentación. el Ing. BRINER ENRIQUE ORILLO PAREDES y el Ing. JEINER CHAVEZ SILVA

SEGUNDO. Por su parte el presidente de la microcuenca antes descrita se presenta y saluda a los presentes y lo mismo los demás directivos.

TERCERO. Por su parte el Ingeniero José Huamán Mantilla en su condición de Responsable del EQUIPO de la consultoría Para la formulación del plan de la microcuenca "YAMINCHAD" da mayor detalle sobre las labores referentes en primer paso al diagnóstico de toda la MICRO CUENCA YAMINCHAD. por llevarse a cabo por talleres

PRIMERO DIAGNOSTICO
SEGUNDO INICIO D PLANIFICACION
TERCERO VALIDAR LA PLANIFICACION

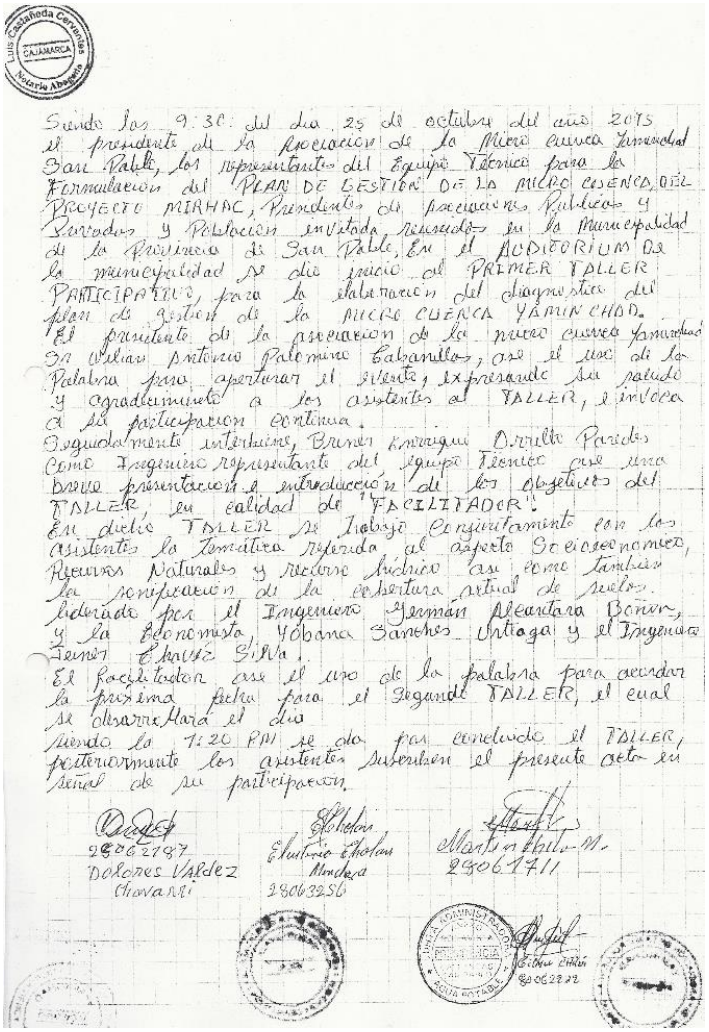
Asimismo se programa para llevarse a cabo el Visita de campo para el día Viernes 23 de Octubre del presente año a horas 08:00 AM. y así mismo la Ejecución del primer taller que se realizará el día 25 del mismo mes año. el indicado taller se dará con una duración 03 horas exactas de las 09.00 horas a 12:00 del medio día también se estipula para todo este evento se ara la invitación atraves de Oficio a todos los diversos actores sociales importantes. Una vez sostenidas nuestras acuerdos damos por concluida nuestra reunión siendo exactamente las 11:15 A.M. del mismo día y año firmando los presentes.

Jeiner Chávez Silva
Ing. Tec. PEM-MIRHAC

Wilmer Orillo
Ing. Tec. PEM-MIRHAC

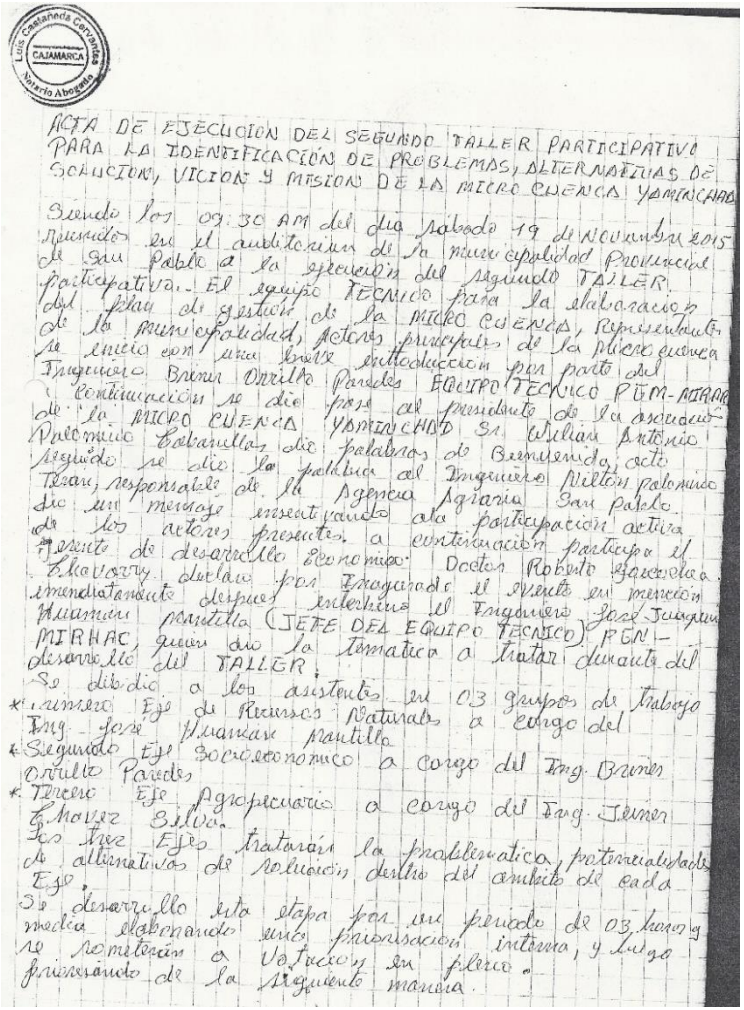
ING. JOSÉ J. HUAMÁN MANTILLA
REG. CIP 52383
CONSULTOR

## 2.2. Acta de Ejecución de I Taller Participativo: Diagnóstico de la Microcuenca



Siendo las 9:30 del día 25 de octubre del año 2015 el presidente de la asociación de la Micro cuenca Yamunchad San Pablo, los representantes del Equipo Técnico para la Formulación del PLAN DE GESTIÓN DE LA MICRO CUENCA DEL PROYECTO MIRHAC, Presidentes de asociaciones Públicos y Servidos y Población invitada reunidos en la Municipalidad de la Provincia de San Pablo, En el AUDITORIUM de la municipalidad se dio inicio al PRIMER TALLER PARTICIPATIVO, para la elaboración del diagnostico del plan de gestión de la MICRO CUENCA YAMINCHAD.
El presidente de la asociación de la nueva cuenca Yamunchad Sr. Wilian Antonio Palomino Cabanillas, cede el uso de la Palabra para aperturar el evento, expresando su saludo y agradecimiento a los asistentes al TALLER, e invoca a su participación continua.
Seguidamente interviene, Brener Enrique Orrillo Paredes como Ingeniero representante del equipo Técnico que hace una breve presentación e introducción de los objetivos del TALLER, en calidad de "FACILITADOR".
En dicho TALLER se trabajó conjuntamente con los asistentes la temática referida al aspecto Socioeconomico, Recursos Naturales y Recurso Hídrico así como también la conformación de la cobertura actual de suelos. Liderado por el Ingeniero Germán Alcantara Bonor, y la Economista Yobana Sanchez Ortiga y el Ingeniero Jaime Chavez Silva.
El facilitador cede el uso de la palabra para acordar la próxima fecha para el Segundo TALLER, el cual se desarrollará el día
Siendo la 1:20 PM se da por concluido el TALLER, firmando los asistentes suscriben el presente acto en señal de su participación

## 2.3. Acta de ejecución del II Taller Participativo: Identificación de problemas, potencialidades, alternativas de solución y visión y misión de la asociación de Microcuenca



ACTA DE EJECUCION DEL SEGUNDO TALLER PARTICIPATIVO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, ALTERNATIVAS DE SOLUCION, VICION Y MISION DE LA MICRO CUENCA YAMINCHAD

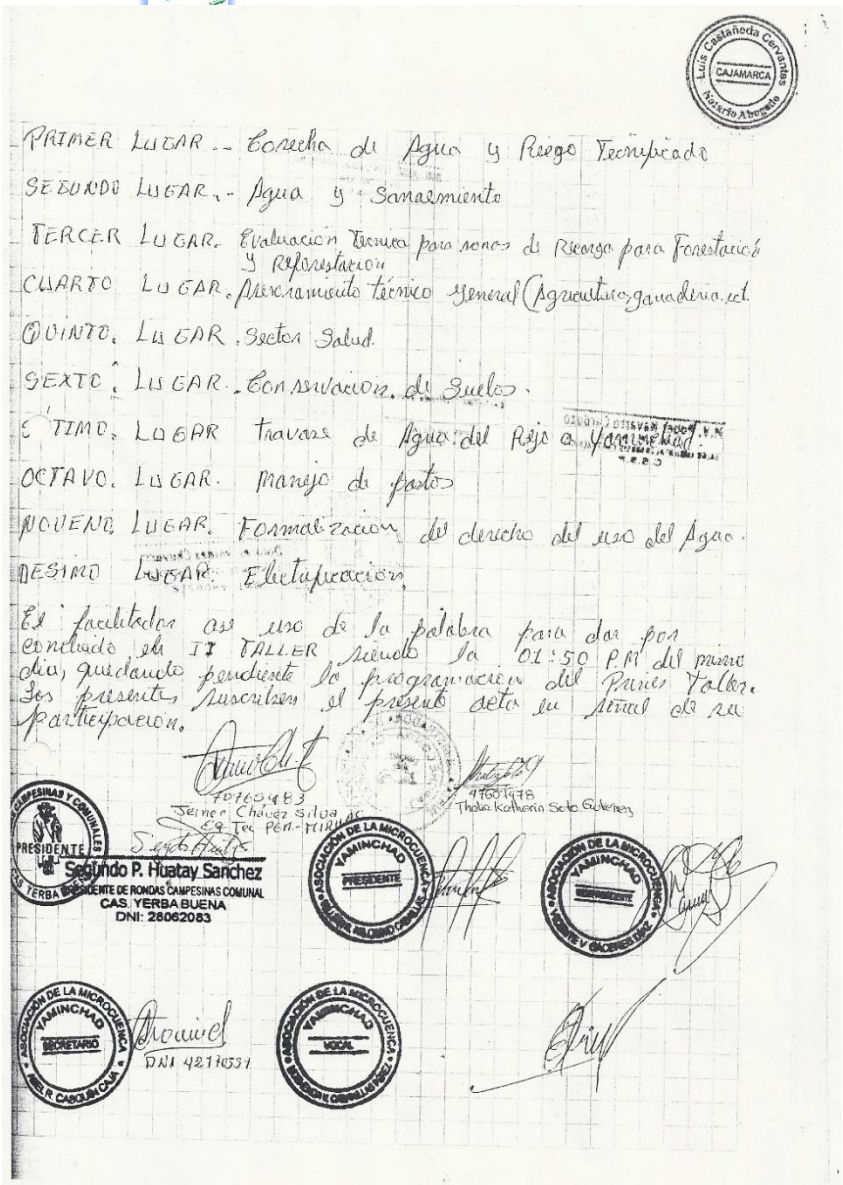
Siendo los 09:30 AM del dia sabado 19 de Noviembre 2015 reunidos en el auditorium de la municipalidad Provincial de San Pablo a la ejecución del segundo TALLER participativo. El equipo TECNICO para la elaboración del plan de gestión de la MICRO CUENCA, Representantes de la municipalidad, Actores principales de la Micro cuenca se inicio con una breve introducción por parte del Ingeniero Briner Orrillo Paredes EQUIPO TECNICO PEM-MIRAC. A continuación se dio pase al presidente de la asociación de la MICRO CUENCA YAMINCHAD Sr. Wilian Antonio Palomino Cabanillas dio palabras de Bienvenida, acto seguido se dio la palabra al Ingeniero Nilton Palomino Terán, responsable de la Agencia Agraria San Pablo dio un mensaje insentivando a la participación activa de los actores presentes. a continuación participa el Gerente de desarrollo Economico Doctor Roberto Goicochea Chavarry declaro por Inaugurado el evento en mención inmediatamente despues interbino el Ingeniero José Joaquin Huaman Mantilla (JEFE DEL EQUIPO TECNICO) PEM-MIRHAC, quien dio la tematica a tratar durante del desarrollo del TALLER.

Se dibdio a los asistentes en 03 grupos de trabajo

* Primero Eje de Recursos Naturales a cargo del Ing. José Huaman Mantilla
* Segundo Eje Socioeconomico a cargo del Ing. Briner Orrillo Paredes
* Tercero Eje Agropecuario a cargo del Ing. Jeiner Chavez Silva.

Los tres Ejes tratarán la problematica, potencialidades de alternativas de solución dentro del ambito de cada Eje.

Se desarrollo esta etapa por un periodo de 03 horas y media elaborando una priorisación interna, y luego se rometerán a Votación en pleno. priorisando de la siguiente manera.



PRIMER LUGAR.- Cosecha de Agua y Riego Tecnificado

SEGUNDO LUGAR.- Agua y Sanaemiento

TERCER LUGAR. Evaluación Tecnica para zonas de Recarga para Forestación y Reforestación

CUARTO LUGAR. Asesoramiento técnico general (Agricultura, ganaderia, etc.

QUINTO. LUGAR. Sector Salud.

SEXTO. LUGAR. Conservación de Suelos.

SÉTIMO. LUGAR Travase de Agua del Rejo a Yaminchad.

OCTAVO. LUGAR. Manejo de pastos

NOVENO. LUGAR. Formalización del derecho del uso del Agua.

DESIMO LUGAR. Electrificación.

El facilitador ase uso de la palabra para dar por concluido el II TALLER siendo la 01:50 P.M del mismo dia, quedando pendiente la programación del Primer Taller. Los presentes suscriben el presente acta en señal de su participación.

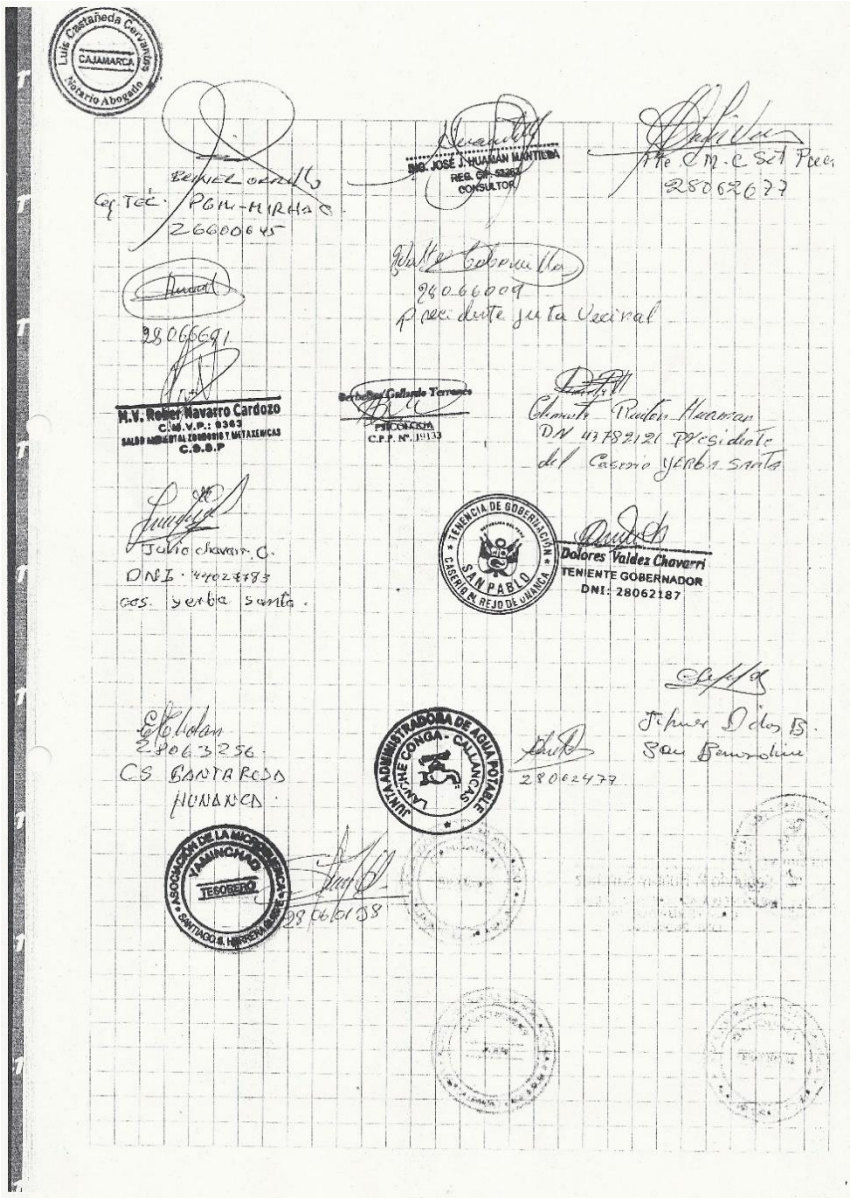
70760483
Jeiner Chávez Silva
Eq Tec PEM-MIRHAC

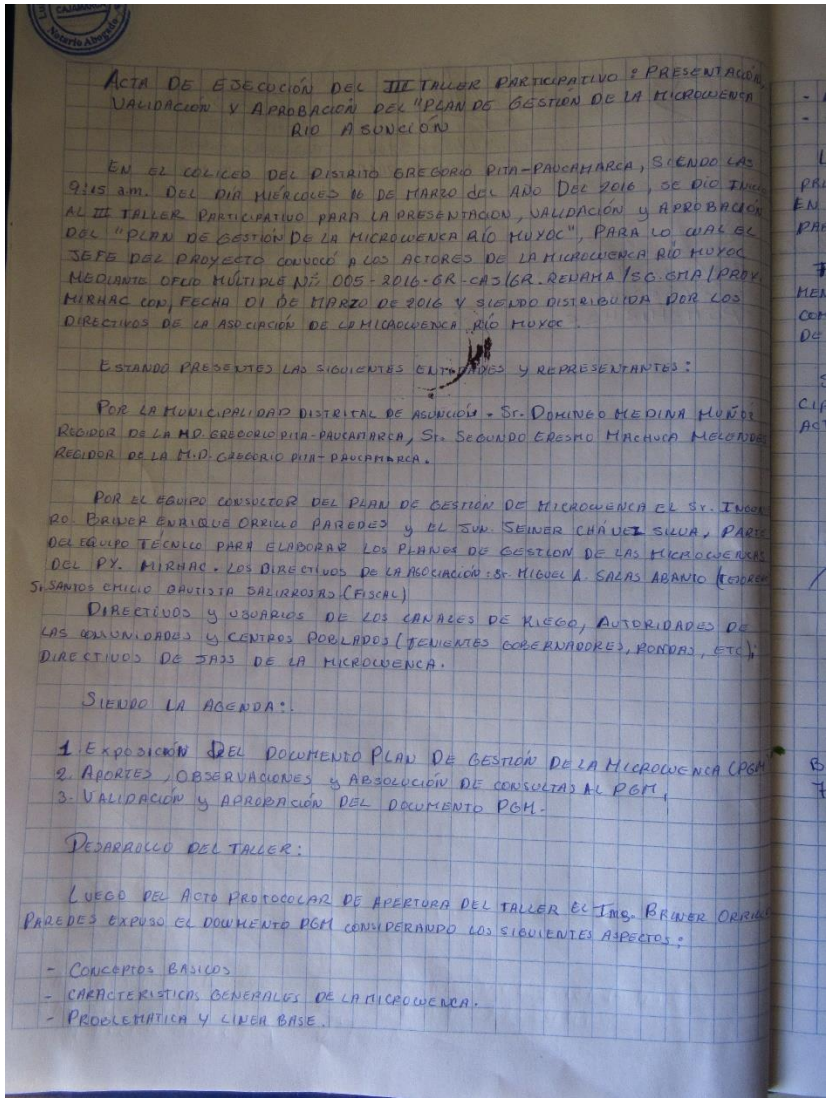
47601478
Thalia Katherin Soto Gutierrez

Segundo P. Huatay Sanchez
PRESIDENTE DE RONDAS CAMPESINAS COMUNAL
CAS. YERBA BUENA
DNI: 28062083

DNI 42770551

## 2.4. Acta de validación del Plan de Gestión de Microcuenca





ACTA DE EJECUCIÓN DEL III TALLER PARTICIPATIVO: PRESENTACIÓN, VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL "PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA RIO ASUNCIÓN

EN EL COLICEO DEL DISTRITO GREGORIO PITA-PAUCAMARCA, SIENDO LAS 9:15 a.m. DEL DÍA MIÉRCOLES 16 DE MARZO DEL AÑO DEL 2016, SE DIO INICIO AL III TALLER PARTICIPATIVO PARA LA PRESENTACIÓN, VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL "PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA RÍO HUYOC", PARA LO CUAL EL JEFE DEL PROYECTO convocó a LOS ACTORES DE LA MICROCUENCA RÍO HUYOC MEDIANTE OFICIO MÚLTIPLE Nº 005-2016-GR-CAJ/GR.RENAMA/SGC.GMA/PROY. MIRHAC CON FECHA 01 DE MARZO DE 2016 Y SIENDO DISTRIBUIDA POR LOS DIRECTIVOS DE LA ASOCIACIÓN DE LA MICROCUENCA RÍO HUYOC.

ESTANDO PRESENTES LAS SIGUIENTES ENTIDADES Y REPRESENTANTES:

POR LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCIÓN - Sr. DOMINGO MEDINA MUÑOZ REGIDOR DE LA M.D. GREGORIO PITA-PAUCAMARCA, Sr. SEGUNDO ERESMO MACHUCA MELENDEZ REGIDOR DE LA M.D. GREGORIO PITA-PAUCAMARCA.

POR EL EQUIPO CONSULTOR DEL PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCA EL SR. INGENIERO BRINER ENRIQUE ORRILLO PAREDES Y EL SUB. SEINER CHÁVEZ SILVA, PARTE DEL EQUIPO TÉCNICO PARA ELABORAR LOS PLANES DE GESTIÓN DE LAS MICROCUENCAS DEL PY. MIRHAC. LOS DIRECTIVOS DE LA ASOCIACIÓN: Sr. MIGUEL A. SALAS ABANTO (TESORERO) Sr. SANTOS EMILIO BAUTISTA SALIRROSAS (FISCAL)

DIRECTIVOS Y USUARIOS DE LOS CANALES DE RIEGO, AUTORIDADES DE LAS COMUNIDADES Y CENTROS POBLADOS (TENIENTES GOBERNADORES, RONDAS, ETC.) DIRECTIVOS DE JASS DE LA MICROCUENCA.

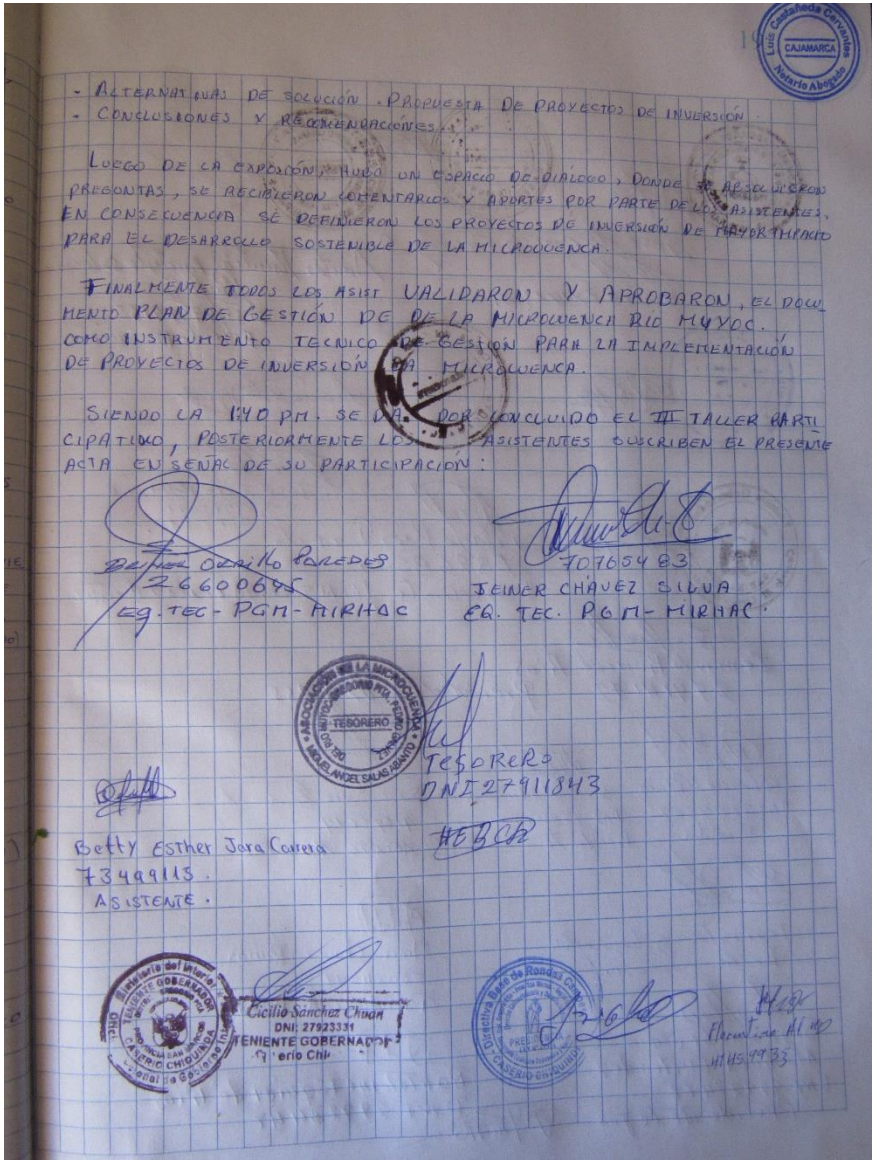
SIENDO LA AGENDA:

1. EXPOSICIÓN DEL DOCUMENTO PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA (PGM)
2. APORTES, OBSERVACIONES Y ABSOLUCIÓN DE CONSULTAS AL PGM.
3. VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL DOCUMENTO PGM.

DESARROLLO DEL TALLER:

LUEGO DEL ACTO PROTOCOLAR DE APERTURA DEL TALLER EL ING. BRINER ORRILLO PAREDES EXPUSO EL DOCUMENTO PGM CONSIDERANDO LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- CONCEPTOS BÁSICOS
- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MICROCUENCA.
- PROBLEMÁTICA Y LÍNEA BASE.



- ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN. PROPUESTA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

LUEGO DE LA EXPOSICIÓN, HUBO UN ESPACIO DE DIÁLOGO, DONDE SE ABSOLVIERON PREGUNTAS, SE RECIBIERON COMENTARIOS Y APORTES POR PARTE DE LOS ASISTENTES. EN CONSECUENCIA SE DEFINIERON LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN DE MAYOR IMPACTO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA MICROCUENCA.

FINALMENTE TODOS LOS ASIST VALIDARON Y APROBARON, EL DOCUMENTO PLAN DE GESTIÓN DE DE LA MICROCUENCA RIO MUYOC. COMO INSTRUMENTO TECNICO DE GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DE LA MICROCUENCA.

SIENDO LA 1:40 PM. SE DA POR CONCLUIDO EL III TALLER PARTICIPATIVO, POSTERIORMENTE LOS ASISTENTES SUSCRIBEN EL PRESENTE ACTA EN SEÑAL DE SU PARTICIPACIÓN:

Beltrán Orrillo Paredes
26600695
Eq. TEC - PGM - MIRHAC

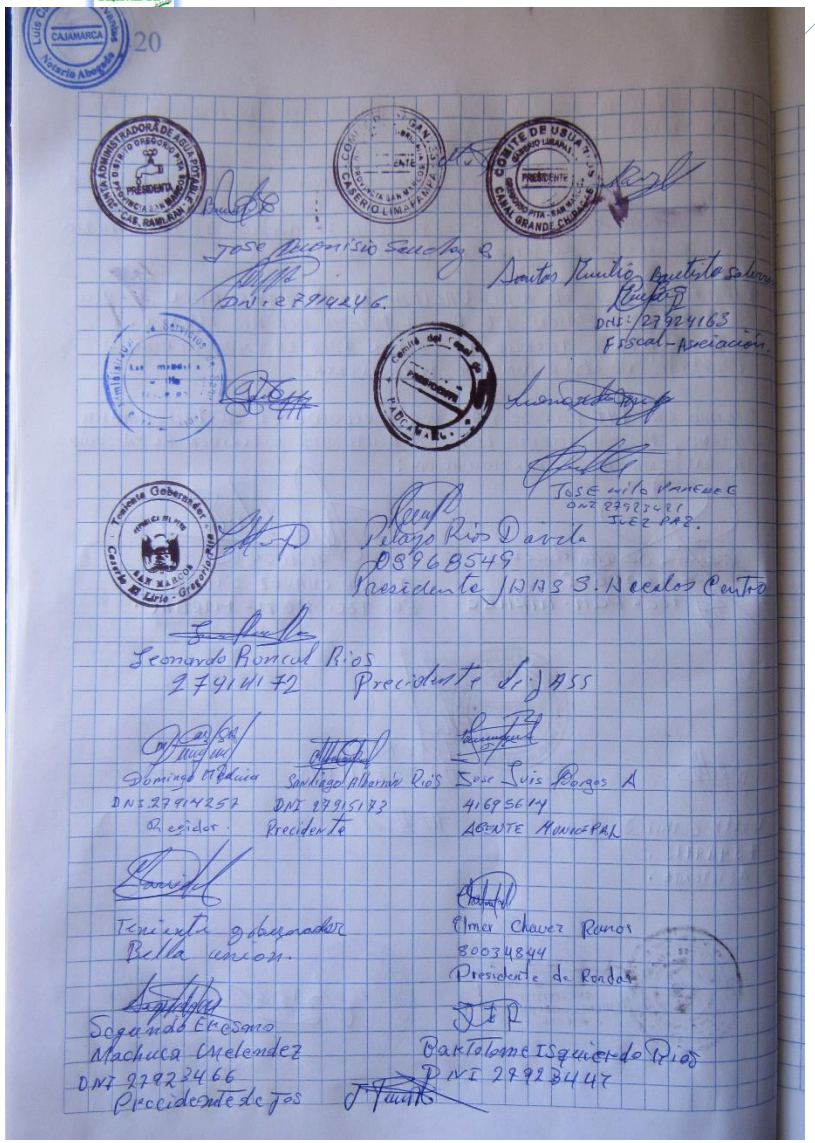
70765483
JEINER CHÁVEZ SILVA
EQ. TEC. PGM - MIRHAC

TESORERO
DNI 27911843

Betty Esther Jara Carrera
73499113.
ASISTENTE.

Cicilio Sánchez Chuan
DNI: 27923331
TENIENTE GOBERNADOR
Caserío Chi

Florentino Alvarez
41459933



José Dionisio Sánchez C.
DNI 27914246.

Santos Emilio Bautista Salinas
DNI: 27924163
Fiscal - Asociación

José Milo Paredes
DNI 27923421
JUEZ PAZ.

Pelayo Ríos Davila
08968549
Presidente JAAS S. Nicolás Centro

Leonardo Roncal Ríos
27914172 Presidente de JASS

Domingo Medina
DNI 27914257
Regidor.

Santiago Albarrán Ríos
DNI 27915173
Presidente

José Luis Borges A
41695614
AGENTE MUNICIPAL

Teniente gobernador
Bella unión.

Elmer Chavez Ramos
80034844
Presidente de Rondas

Segundo Erasmo Machuca Melendez
DNI 27923466
Presidente de Jos

Bartolomé Isquierdo Ríos
DNI 27923447

## 3. Listas de Asistentes

### 3.1. I Taller Participativo

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

I TALLER PARTICIPATIVO

LISTA DE ASISTENTES

GOBIERNO REGIONAL Cajamarca — RENAMA

MCCA: YAMINCHAD
DIST:
PROV: SAN PABLO
Lugar: Aud. M.P. SN. PABLO

Fecha: 25-10-2015

| Nº | Nombres y Apellidos | DNI | Edad | Sexo (M/F) | Lugar de procedencia / Institución | Cargo / Ocupación | Firma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | Henry M. Aurazo Díaz | 16536704 | 60 | M | Agencia Agraria | Promotor Agropec. | |
| 02 | Francisco Huaman Castrejón | 26673502 | 50 | M. | C.P. Callancas JASS | Secretario | |
| 03 | Moshengo Vill Cabanillas Pérez | 28066448 | 37 | M | Municipalidad San Pablo | Vocal - MIRACH | |
| 04 | Gilmer Chilón Tafur | 80062232 | 40 | M. | Callancas | Presidente JASS - Bella Vista / Callancas | |
| 05 | Eleuterio Chalán Mendoza | 28063256 | 72 | M | Sta Rosa de Unanca | Presidente Canal Río Negro. | |
| 06 | Martín Chilón Moza | 28061711 | 60 | M | Callancas | Secretario Agua Potable JASS Bella Vista | |
| 07 | Savino Herrera Quispe | 28060198 | 50 | M | Sta Rosa de Unanco | Vice Presidente Canal de Riego | |
| 08 | Santos Vásquez Vilas. | 27571405 | 44 | M | Municipalidad P.S.P. | Gerente de Medio Ambiente | |
| 09 | Melisa Moncada Vigo | 40170244 | 36. | F | Kuntur Wasi | ARTESANA | |
| 10 | olga solis Gamarra | 42629769 | 33 | F | San Pablo | Ama de casa. | |
| 11 | William Antonio Palomino P. | 28071005 | 37 | M | Pdte de la Asociación San Pablo | Pdte. La Asociación Microcuenca Yaminchad | |
| 12 | Abel Roberto Cosquín Cejo | 42770557 | 34 | M. | Secretario de la Asociación Micro cuenca Yaminchad | Microcuenca Yaminchad | |
| 13 | Vicente Vitelio Cáceres Díaz | 28068549 | 57 | M | Vice Presidente la Asociación San Pablo | Vice Presidente. | |
| 14 | Dolores Valdez Chavarry | 28062187 | 67 | H | El Rejo de UNANCA Tnte gobernador. | Tnte. gob. UNANCA | |
| 15 | Julia M. Celis Tejada | 40304967 | 36 | F | Kuntur Wasi | Pobladora | |

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

I TALLER PARTICIPATIVO

LISTA DE ASISTENTES

GOBIERNO REGIONAL Cajamarca — RENAMA

MCCA: YAMINCHAD
DIST: SAN PABLO
PROV: SAN PABLO
Lugar: AUDITORIUM M.P. SAN PABLO

Fecha: 25-10-2015

| | |
|---|---|
| Nº DE HOMBRES (M) | 17 |
| Nº DE MUJERES (F) | 8 |
| Nº TOTAL DE ASISTENTES | 25 |
| Nº DE DIRECTIVOS | |

| Nº | Nombres y Apellidos | DNI | Edad | Sexo (M/F) | Lugar de procedencia / Institución | Cargo / Ocupación | Firma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Deysi Huatay Quispe | 60261215 | 17 | F | San Pablo | Pobladora | |
| | MATEO CABANILLAS REVILLA | 28061666 | 79 | M | Chorro Blanco | Chorro Blanco | |
| | Godofredo Infante Vásquez | 47147692 | 25 | M. | Chorro Blanco | Poblador. | |
| | Goicochea Chávarri Roberto | 28064292 | 53 | M | San Pablo | G. D'Economico | |
| | Marco Herrera Infante | 46874694 | 23 | M | San Pablo | CODEP. | |
| | Consuelo Cueva Valdés | 28064841 | 46 | F | San Pablo | Pobladora. | |
| | Alid Cueva Valdés | 24642957 | 34 | F | San Pablo | Pobladora. | |
| | Elena Cabanillas Arto | 28061673 | 55 | F | Iglesia Pampa | Iglesia Pampa | Elena Cabanillas Arto |
| | Melisa Moncada Vigo | 40170244 | 36 | F | Kuntur Kuasi | | |
| | Julia Celis Tejada | 40304967 | 36 | F | Kuntur Kuasi | | |
| | Keiler Malca Solis | 73574771 | 15 | M | San Pablo | Estudiante. | |
| | ROSA YOANY ROMERO HERNANDEZ | 40426120 | 34. | F. | LALAQUISH ALTO | POBLADORA | |
| | | | | | | | |

## 3.2. Lista de asistentes al II Taller Participativo

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

II TALLER PARTICIPATIVO: "Identificación de Problemas, Alternativas de Solución, Visión y Misión de la Asociación de Microcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MCCA: YAMINCHAD

DIST:

PROV: SAN PABLO

Lugar: Auditorium Munic. Distrital San Pablo

Fecha: 19 de noviembre 2015

| | |
|---|---|
| Nº DE HOMBRES (M) | 25 |
| Nº DE MUJERES (F) | 07 |
| Nº TOTAL DE ASISTENTES | 32 |
| Nº DE DIRECTIVOS | |

| Nº | Nombres y Apellidos | DNI | Edad | Sexo (M/F) | Lugar de procedencia / Institución | Cargo / Ocupación | Firma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | William Antonio Palomino Cabanillas | 28071005 | 37 | M | San Pablo | Presidente de MIRHAC - Yamichad | |
| 02 | Nilton Palmer Palomino Terán | 26692617 | 45 | M | San Pablo Agencia Agraria | Director | |
| 03 | Wilson Castrejón Hernandez | 28064622 | 55 | M | San Pablo Municipalidad | Notificador | |
| 04 | Julio Chávarri Carrasco | 44027783 | 27 | M | Caserío YerbaSanta | Participante | |
| 05 | Clemente Ruitón Huamán | 43782121 | 35 | M | Caserío Hierba Santa | Presidente de asociación | |
| 06 | Sebastián Carrasco Murrugarra | 28062477 | 54 | M | Lancheconga | Presidente de JASS | |
| 07 | Anabelén Ayay Bueno | 70015904 | 25 | F | Municipalidad | Asistente de Asesoría Jurídica | |
| 08 | Alfonso Chilón Valdéz | 28062677 | 58 | M | caserío La Pampa | Presidente de sector el Puente | |
| 09 | Adalberto Linares Becerra | 28066691 | 60 | M | Caserío La Pampa | Tesorero de la comisión de regantes | |
| 10 | Dolores Valdés Chávarri | 28062187 | 67 | M | El Rejo de Unanre | Secretario de asociación representación - Teniente Gobernador | |
| 11 | Eleuterio Cholán Mendoza | 28062256 | 72 | M | Santa Rosa de Unanca | Representante del canal río Negro | |
| 12 | Sabino Herrera Quispe | 28060198 | 50 | M | Santa Rosa de Unanca | Presidente de JASS | |
| 13 | Berbelina Gallardo Terrones | 43855075 | 29 | F | Red de Salud 7 San pablo | Coordinadora | |

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

II TALLER PARTICIPATIVO: "Identificación de Problemas, Alternativas de Solución, Visión y Misión de la Asociación de Microcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MCCA: YAMINCHAD

DIST:

PROV: SAN PABLO

Lugar: Auditorium Munic. Provincial San Pablo

Fecha: 19 de noviembre 2015

| | |
|---|---|
| Nº DE HOMBRES (M) | |
| Nº DE MUJERES (F) | |
| Nº TOTAL DE ASISTENTES | |
| Nº DE DIRECTIVOS | |

| Nº | Nombres y Apellidos | DNI | Edad | Sexo (M/F) | Lugar de procedencia / Institución | Cargo / Ocupación | Firma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Rober Navarro Cardozo | 45701148 | 26 | M | Centro de salud San Pablo | Encargado de salud ambiental | |
| 15 | Karina Milagritos Terán Sánchez | 40931681 | 35 | F | Municipalidad de San Pablo | Jefe de DEMUNA | |
| 16 | Mashenga VIII cabanillas Pérez | 28066048 | 37 | M | Municipalidad San Pablo | Especialista en Medio Ambiente | |
| 17 | Walter Cabanillas Cabanillas | 28066009 | 40 | M | Caserío Lalaquish Bajo | Presidente de Junta Vecinal | |
| 18 | Juan Carlos Escobar Chávez | 42643032 | 31 | M | Municipalidad Prov. San Pablo | Abogado de gerencia de Asesoría Jurídica | |
| 19 | Gilmer Dilas Rebaldilla | 28067625 | 54 | M | San Bernardino | Presidente de JASS | |
| 20 | Alex Chilón Romero | 70018298 | 25 | M | San Pablo | Asistente de ATM | |
| 21 | Elmer Sánchez Castrejón | 45706372 | 33 | M | Hierba Buena | Jefe de disciplina de la ronda campesina | |
| 22 | Segundo Huatay Sánchez | 28062083 | 58 | M | Hierba Buena San Pablo | Presidente de la Ronda campesina | |
| 23 | Lino Alva Chilón | 28064981 | 42 | M | San Pablo | Gerencia de Radio | |
| 24 | Vicente Vitelio Cáceres Díaz | 28068549 | 57 | M | San Pablo | Vice presidente de MIRHAC - YAMINCHAD | |
| 25 | Abel Roberto Casquín Caja | 42170551 | 34 | M | Hierba Buena | Secretario del comité de la micro cuenca | |
| 26 | Justiniano Goicochea Terán | 28061292 | 53 | M | Caserío Roquish | Presidente de la JASS | |

## 3.3. Lista de asistentes III Taller Participativo: Presentación, Validación y Aprobación del PGM dele Río Yaminchad

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

III TALLER PARTICIPATIVO: "Presentación, Validación y Aprobación del Plan de Gestión de Micorcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MCCA: Yaminchad

DIST: San Pablo

PROV: San Pablo

Lugar: Parroquia - San Pablo

Fecha: 14/03/2016

| | |
|---|---|
| Nº DE HOMBRES (M) | 10 |
| Nº DE MUJERES (F) | 02 |
| Nº TOTAL DE ASISTENTES | |
| Nº DE DIRECTIVOS | |

| Nº | Nombres y Apellidos | DNI | Edad | Sexo (M/F) | Lugar de procedencia / Institución | Cargo / Ocupación | Firma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | Hernández Herrera José Israel | 28067662 | 63 | M | Caserío: Arrispampa | Pdte Sistema Agua Potable | |
| 02 | Chuispe Zambrano Isidro | 41917608 | 32 | M | Caserío: Sarapacha | Tesorero Canal de Agua | |
| 03 | Hernández Sánchez Víctor | 28063629 | 65 | M | Caserío Cadacchón | Pdte Canal el Potrero | |
| 04 | Moza Zambrano Wilder | 43043711 | 30 | M | C.P. Callancas | Alcalde Municipal C.P. Callancas | |
| 05 | Revilla Cabanillas Antonio | 28064872 | 46 | M | Caserío Iglesia Pampa | Pdte Comité de Reg. Canal Tingo | |
| 06 | Irigoyen Suarez María Alfonsina | 46509642 | 45 | F | Caserío: Cardón Alto | Participante | |
| 07 | Alva Chilón Lino | 28064981 | 44 | M | San Pablo | Radio Red | |
| 08 | Cabanillas Cabanillas Elmer | 28069722 | 53 | M | San Pablo | Participante | |
| 09 | Palomino Cabanillas Antonio | 25071005 | 37 | M | Caserío Yaminchad | Pdte Asociación Micrococuenca | |
| 10 | Herrera Chuispe Sabino | 28060198 | 50 | M | C.P. Nuevo Santa Rosa | Pdte Agua Potable | |
| 11 | Henry M. Aurazo Díaz | 16536704 | 60 | M | San Pablo | Promotor AA | |
| 12 | Moza Vásquez Cruz | 28063268 | 67 | M | C.P. Callancas | Pdte SASS Callancas | |
| 13 | Tafur Chilón María Miguelina | 40683464 | 35 | F | C.P. Callancas | Vocal SASS Callancas | |

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

III TALLER PARTICIPATIVO: "Presentación, Validación y Aprobación del Plan de Gestión de Micorcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MCCA: Yaminchad

DIST: San Pablo

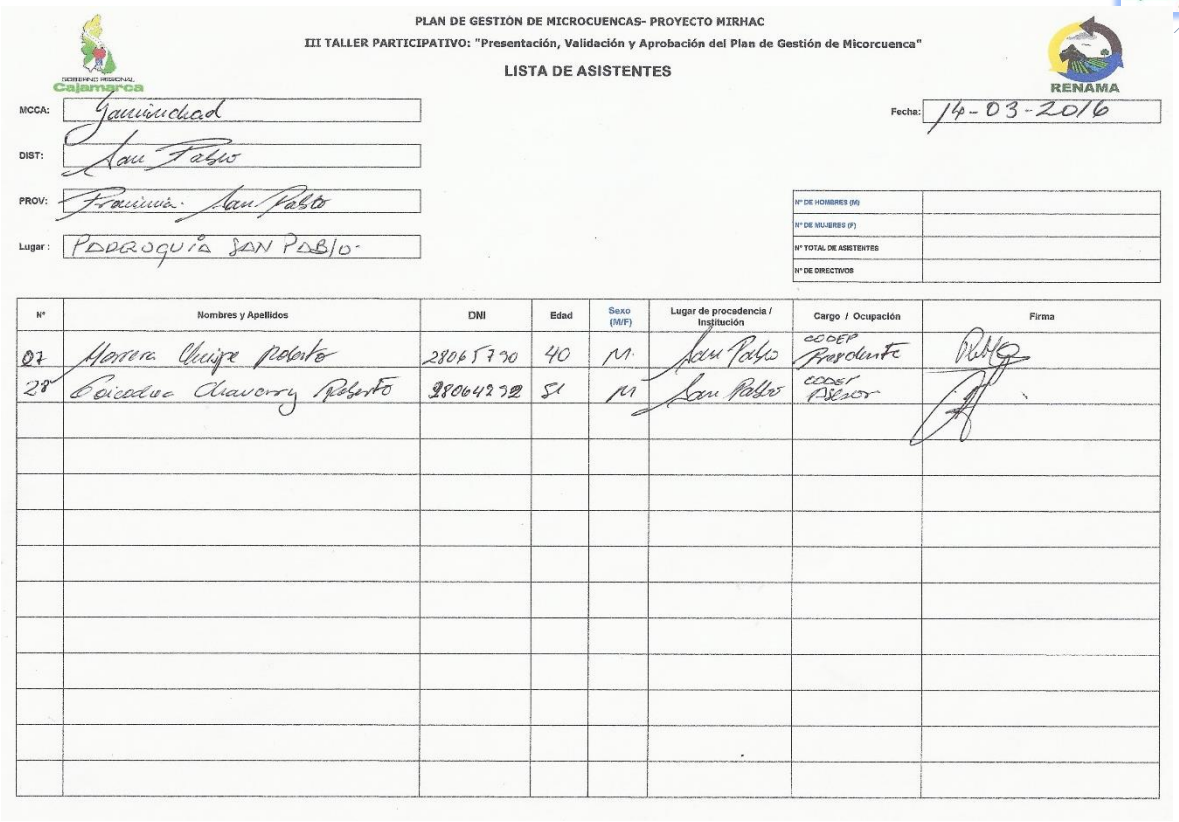
PROV: San Pablo

Lugar: Parroquia - San Pablo

Fecha: 14/03/16

| | |
|---|---|
| Nº DE HOMBRES (M) | 7 |
| Nº DE MUJERES (F) | 6 |
| Nº TOTAL DE ASISTENTES | |
| Nº DE DIRECTIVOS | |

| Nº | Nombres y Apellidos | DNI | Edad | Sexo (M/F) | Lugar de procedencia / Institución | Cargo / Ocupación | Firma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Cáceres Díaz Vicente Vitelio | 28068549 | 57 | M | Caserío: La Pampa | Vice Pdte Asociación Micrococuenca Pdte Comisión Regantes | |
| 15 | Casquin Caja Abel Roberto | 42730551 | 35 | M | Caserío Yerba Buena | Secretario Micrococuenca Yaminchad | |
| 16 | Cabanillas Toran Martha | 28064864 | 45 | F | C.P. Kuntur Wasi | Pdte SASS Kuntur Wasi | |
| 17 | Celis Tejada Rosa Yolanda | 28060183 | 55 | F | C.P. Kuntur Wasi | Tesorera SASS Kuntur Wasi | |
| 18 | Mora Chuquimango Julian | 28062022 | 59 | M | C.P. Callancas | TTC Gobernador C.P. Callancas | |
| 19 | Arrisplata Cabanillas Salvador | 28060906 | 72 | M | San Pablo | Directiva Comisión Micrococuenca | |
| 20 | Toran Bautista Luz Maribel | 44900090 | 30 | F | C.P. Iglesia Pampa | Pdte SASS | |
| 21 | Paul Asurza Gallegos | 41242279 | 34 | M | RENAMA | Subgerente | |
| 22 | Cueva Cáceres Pérez | 44517054 | 26 | M | San Pablo | Participante | |
| 23 | Toran Revilla Esperanza | 28061158 | 55 | F | Caserío: Rosapampa | Participante | |
| 24 | Solís Gamarra Olga | 42629769 | 33 | F | San Pablo | Participante | |
| 25 | Solís Gamarra Flor | 42003945 | 33 | F | San Pablo | Participante | |
| 26 | Revilla Vargas Hugo | 28066253 | 35 | M | San Pablo | Asociación Agro Ganadera San Pablo | |



PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

III TALLER PARTICIPATIVO: "Presentación, Validación y Aprobación del Plan de Gestión de Micorcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MCCA: Yaminchad

DIST: San Pablo

PROV: Provincia San Pablo

Lugar: PARROQUIA SAN PABLO

Fecha: 14-03-2016

| | |
|---|---|
| N° DE HOMBRES (M) | |
| N° DE MUJERES (F) | |
| N° TOTAL DE ASISTENTES | |
| N° DE DIRECTIVOS | |

| N° | Nombres y Apellidos | DNI | Edad | Sexo (M/F) | Lugar de procedencia / Institución | Cargo / Ocupación | Firma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | Herrera Chuiza Roberto | 28065790 | 40 | M | San Pablo | CCDEP Presidente | |
| 28 | Caicedo Chaverry Roberto | 28064292 | 51 | M | San Pablo | CCDEP Asesor | |

## 4. Fichas Técnicas Para Recopilación De Información Primaria

### 4.1. Inventario de fenómenos de geodinámica externa

**Inventario de fenomenos de geodinamica externa**

**Microcuenca:** **Fecha:**

| Fenómeno | Coordenadas | | Lugar | Daños | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | |
| Huaycos | | | | | |
| Deslizamientos | | | | | |
| Erosión de laderas | | | | | |
| Erosión fluvial | | | | | |
| Derrumbes | | | | | |
| Caída de rocas | | | | | |
| Inundaciones | | | | | |
| Arenamiento | | | | | |
| Aluviones | | | | | |
| Hundimientos | | | | | |
| Quemas | | | | | |
| Deforestación | | | | | |
| Otros | | | | | |

## 4.2. Ficha de Recolección de Estadística de Centros de Salud

**FICHA RECOLECCIÓN ESTADÍSTICAS CENTRO DE SALUD**

Nombre Establecimiento de Salud:
Localidad:
Distrito:
Número de profesionales que trabajan en el establecimiento de salud:
Cargo:
Especialidad:

| Principales enfermedades | Cantidad | Rango de edad | Causas |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| Mortandad | Cantidad | Rango de edad | Causas |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| Gestantes | Cantidad | Rango de edad | Causas |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| Control de desarrollo y crecimiento | Cantidad | Rango de edad | Causas |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Otros

## 4.3. Ficha Socioeconómica

**FICHA SOCIOECONÓMICA**
**PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS - PROYECTO MIRHAC**

**1. DATOS GENERALES:**

| | |
|---|---|
| Nombre de la Microcuenca | |
| Provincia | |
| Distrito | |
| Centro Poblado | |
| Nº de Viviendas | |

**2. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICOS:**

**2.1. MIGRACIÓN:**

¿A qué lugar y en que temporada del año migran los habitantes de la Microcuenca?

| Lugar (ciudad) | Motivo de la Migración | En qué mes | Cuanto tiempo (años, meses. días) |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**2.2. SERVICIOS EDUCATIVOS Y DE SALUD**

a. ¿La Microcuenca cuenta con servicios educativos?
Si..... No.....
(Si la respuesta es sí llenar el siguiente cuadro)

| Establecimientos Educativos | Número (cuantos) | Lugar (Centro Poblado) |
|---|---|---|
| PRONOEI: Programa No Estandarizado de Educación Inicial | | |
| Nivel Inicial (jardín) | | |
| Nivel Primario (escuelas) | | |
| Nivel Secundario (Colegios) | | |
| Nivel Superior (Institutos, Universidades) | | |
| Otros: | | |

b. ¿La Microcuenca cuenta con servicios de Salud?

Si..... No.....

(Si la respuesta es sí llenar el siguiente cuadro)

| Establecimientos de Salud | Número (cuántos) | Lugar (Centro Poblado) |
|---|---|---|
| Hospitales | | |
| Centros de Salud | | |
| Postas Médicas | | |
| Botiquín Comunal | | |
| Otros: | | |

**2.3. SERVICIOS BÁSICOS:**

a. ¿Con que servicios básicos cuenta la población?

| Centro Poblado/caserío | Agua | Energía Eléctrica (luz) | Desagüe (indicar, letrinas, pozo ciego, otros) | Telefonía (indicar: Teléf. Móvil - celular, fijo, teléfono satelital, otros) | Internet |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**2.4. ORGANIZACIONES Y ASOCIACIONES**

a. ¿La Microcuenca cuenta con Organizaciones y Asociaciones?

Si..... No.....

(Si la respuesta es sí llenar el siguiente cuadro)

| Nombre de la Organización | Nombre de la Asociación | Otros (Ongs, Empresas) | Lugar (Centro Poblado/Caserío) |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**2.5. PROGRAMAS SOCIALES**

a. ¿La Microcuenca cuenta con Programas Sociales?

Si..... No.....

(Si la respuesta es sí llenar el siguiente cuadro)

| Nombre del Programa Social | Lugar (Centro Poblado/Caserío) |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**2.6. ACTIVIDADES CULTURALES**

a. ¿Qué Costumbres y Tradiciones se desarrollan en la Microcuenca? (fiestas patronales y religiosas, rituales, otros).

| Descripción | Lugar (Centro Poblado/Caserío) | Fecha |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**2.7. ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

a. ¿Qué actividades productivas se realizan en la microcuenca?

| Actividades | Descripción | Centro Poblado |
|---|---|---|
| Agrícolas | | |
| Pecuarias | | |
| Forestales | | |
| Extractivas | | |
| Turísticas | | |
| Otras | | |

b. ¿Qué productos se comercializan en la microcuenca?

| Tipo de Productos | Lugar de Procedencia - Centro Poblado | Mercado |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

c. ¿Con qué tipo de infraestructura productiva cuenta la Microcuenca?

| Infraestructura Productiva | Ubicación Centro Poblado/Caserío | Estado (bueno, malo, regular, en mejoramiento) |
|---|---|---|
| Canales de Riego | | |
| Almacenes | | |
| Mercados | | |
| Procesadoras | | |
| Piladoras | | |
| Criaderos | | |
| Plantas de Enfriamiento | | |
| Mini Centrales Hidroeléctricas | | |
| Vias de Comunicación (carreteras) | | |
| Otros | | |

**2.8. CONFLICTOS SOCIOECONÓMICOS**

a. ¿Indicar en los últimos cinco años que tipo de conflictos se han presentado en la microcuenca (tenencia de tierras comunales, explotación de minerías, pases de agua, invasiones u otros?

| Tipo de Conflictos | Motivo / Descripción del conflicto | Involucrados (Organizaciones /Instituciones) | Lugar-Centro Poblado | Año |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

## 4.4. Formato de recopilación de información primaria II Taller

**II TALLER PARTICIPATIVO: IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN, VISIÓN Y MISIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE MICROCUENCA**

1.- EJE SOCIOECONOMICO

| N° | PROBLEMAS | POTENCIALIDADES | ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN | VOTACIÓN | ORDEN DE PRIORIDAD |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SANEAMIENTO | | | | |
| 2 | ELECTRIFICACIÓN | | | | |
| 3 | EDUCACIÓN | | | | |
| 4 | SALUD | | | | |
| 5 | NEGOCIOS | | | | |
| 6 | TRANSFORMACIÓN | | | | |
| 7 | COMERCIALIZACIÓN | | | | |

2.-SEGUNDO EJE: RECURSOS NATURALES

| N° | PROBLEMAS | POTENCIALIDADES | ALTERNATIVAS DE SOLUCION | VOTACIÓN | ORDEN DE PRIORIDAD |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | AGUA | | | | |
| 2 | SUELO | | | | |
| 3 | PASTOS NATURALES | | | | |
| 4 | BOSQUES | | | | |
| 5 | FORESTACIÓN | | | | |
| 6 | CLIMA | | | | |

3. Tercer Eje: Producción AGROPECUARIA. (Transformación, infraestructura y comercialización)

| N° | PROBLEMAS | POTENCIALIDADES | ALTERNATIVAS DE SOLUCION | VOTACION | ORDEN DE PRIORIDAD |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PRODUCCIÓN AGRÍCOLA | | | | |
| 2 | PRODUCCIÓN PECUARIA | | | | |
| 3 | MANEJO DE GANADO | | | | |
| 4 | PASTOS CULTIVADOS | | | | |

## 5. Panel Fotográfico

**Foto N° 01: Plaza Principal del Distrito de Paucamarca-Gregorio Pita**

**Foto N° 02: Reunión de coordinación previa a la ejecución del I taller participativo con los directivos de la asociación de Microcuenca.**

**Foto N° 03: Apertura del I taller participativo por el Gerente de Medio Ambiente: Santos Vásquez Vilas.**

**Foto N° 04: Recopilación de información primaria socioeconómica, recursos naturales y agropecuaria, brindada por los actores asistentes al taller programado.**

**Foto N° 05: Cobertura y uso actual del suelo, parte alta de la Microcuenca.**

**Foto N° 06: Quema de cobertura natural y expansión de la frontera agrícola.**

ING. JOSE JOAQUIN HUAMAN MANTILLA
REG. CIP 52383
E-MAIL:
CONSULTOR

OFICINA: JR. LOS TOPACIOS 421 – URB. VILLA UNIVERSITARIA - CAJAMARCA
TELEF. 076-604841 MOV.976682509 RPM #703190 RPC 76373992
josehuam@hotmail.com o josehuam@gmail.com

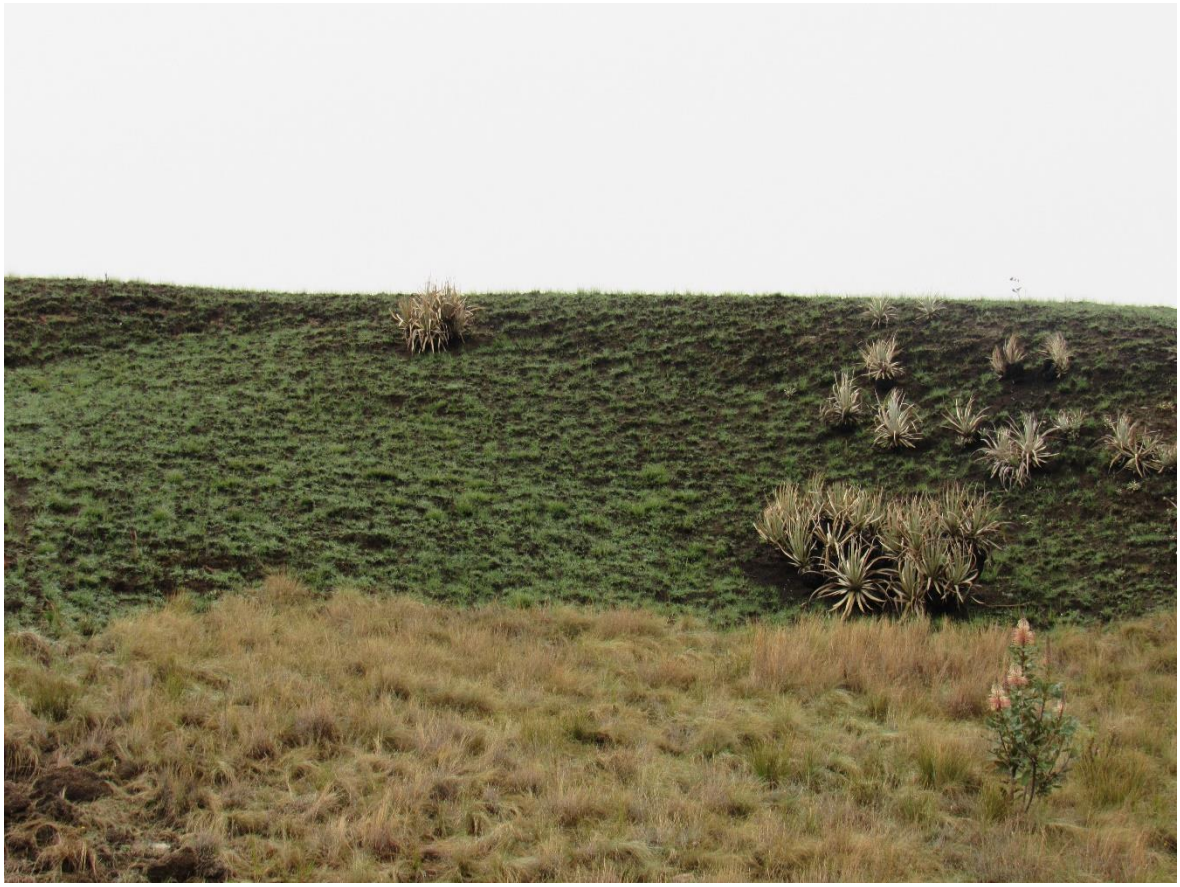


**Foto N° 07: Brotes de pasto (*Stipa ichu*) quemado, parte alta de la microcuenca.**

**Foto N° 08: Apertura al II Taller participativo-Identificación de problemas, potencialidades, alternativas de solución y visión y misión de la asociación.**

**Foto N° 10: Grupo de trabajo n°1-eje de Recursos naturales: Identificación de problemas potencialidades y alternativas de solución.**

**Foto N° 11: Grupo de trabajo n°2-eje Socioeconómico: Identificación de problemas potencialidades y alternativas de solución.**

**Foto N° 12: Grupo de trabajo n°3-eje Agropecuario: Identificación de problemas potencialidades y alternativas de solución.**

**Foto N° 12: Priorización de alternativas de solución a nivel de grupo de trabajo.**

**Foto N° 13: Priorización de alternativas en pleno, discriminadas por voto conjunto.**

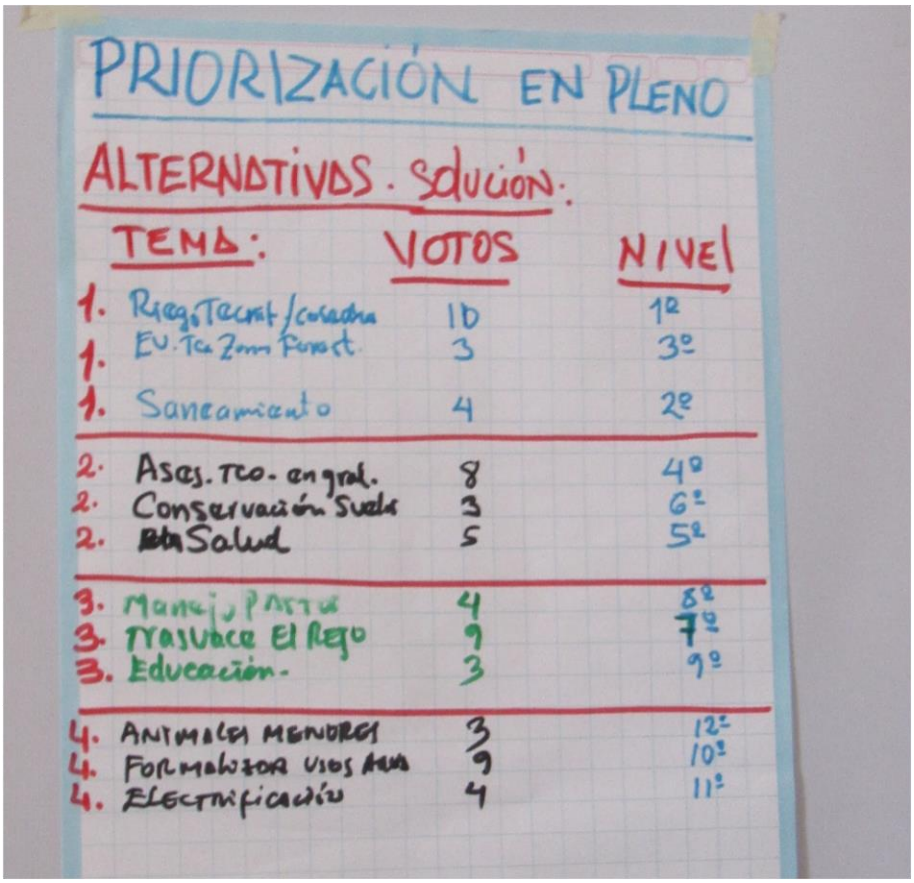



**Foto N° 14: Ideas priorizadas por los actores asistentes al evento programado.**

**Foto N° 15: Apertura del III Taller Participativo "Presentación, Validación y Aprobación del PGM Yaminchad.**

**Foto N° 16: Desarrollo del Taller por parte del Jefe de Consultoría Ing. José Joaquín Huamán Mantilla.**

**Foto N° 17: Exposición de las alternativas de Infraestructura hidráulica, propuestos por el Equipo Consultor PGM-MIRHAC.**

**Foto N° 18: Intervención por parte de los asistentes para aportar sugerencias a las propuestas expuestas.**

**Foto N° 19: Aprobación del documento Plan de Gestión de la Microcuenca Yaminchad por unanimidad mediante votación en pleno.**

**Foto N° 20: Asistentes al II taller participativo Microcuenca Muyoc.**

# 6. PLANOS TIPOS