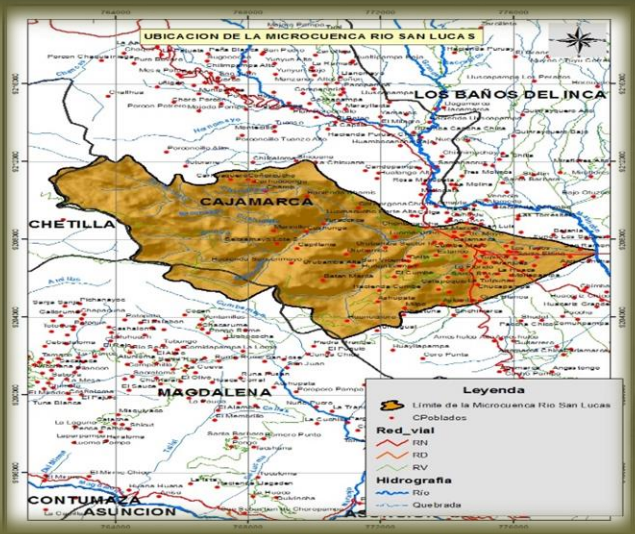
GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA

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 RÍO SAN LUCAS

2016 - 2021

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

Tabla de contenido

ACRÓNIMOS 5
RESUMEN EJECUTIVO 7
PRESENTACIÓN 21
I. ANTECEDENTES 22
II. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN 23
2.1. OBJETIVOS 23
2.1.1. OBJETIVO GENERAL 23
2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 23
2.2. ALCANCES 23
III. MARCO LEGAL 23
IV. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN 25
4.1. ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO 25
4.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 25
4.3. FORMULACIÓN DEL PLAN 26
4.4. VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN 26
V. DIAGNÓSTICO 26
5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MICROCUENCA 26
5.1.1. DELIMITACIÓN Y LOCALIZACIÓN 26
5.1.2. ACCESIBILIDA 30
5.1.3. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS 30
5.1.4. CURVA HIPSOMÉTRICA Y ALTURA MEDIA 31
5.1.5. ELABORACIÓN DEL RECTÁNGULO EQUIVALENTE 34
5.1.6. PERFIL LONGITUDINAL DE CAUCE PRINCIPAL 35
5.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA 37
5.2.1. PENDIENTES Y FISIOGRAFÍA 37
5.2.2. CLIMATOLOGÍA 40
5.2.3. ECOLOGÍA 49
5.2.4. GEOLOGÍA 51
5.2.5. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA (CUM) 52
5.2.6. COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA 53
5.2.7. FLORA Y FAUNA 55
5.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS 56
5.3.1. HIDROGRAFÍA 56
5.3.1.1. Sistema Hidrográfico 56
5.3.2. HIDROLOGÍA 57
5.3.2.1. Disponibilidad del Recurso Hídrico (Oferta hídrica) 57
5.3.2.2. Demanda del Recurso Hídrico (Usos de Agua) 100
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 108
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) 110
5.4.3.2. Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) 111
5.4.4. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) 111
5.4.5. SEGURIDAD ALIMENTARIA 112
5.4.6. SERVICIOS BÁSICOS 112
5.4.6.1. Agua y Saneamiento 112
5.4.6.2. Riego 113
5.4.6.3. Energía 115
5.4.6.4. Minería 115
5.4.6.5. Comunicación 115
5.4.6.6. Manejo de Residuos 115
5.4.7. INDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH) 116
5.4.8. ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRODUCTIVAS 117
5.4.8.1. Agrícola-Ingresos de Producción 117
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 120
5.4.8.6. Minera 120
5.4.8.7. Otras 120
5.5. ANÁLISIS DE ACTORES DE LA MICROCUENCA 121
VI. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO Y LÍNEA DE BASE 122
6.1. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO 122
6.1.1. Caracterización biofísica 122
6.1.2. Caracterización socio-económica 123
6.1.3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PRODUCTIVO 125
6.1.4. Identificación y análisis de problemas 126
6.1.5. Vocación y potencialidades de la microcuena 127
6.2. LÍNEA BASE 127
VII. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN POR LOS ACTORES DE LA MICROCUENCA 131
7.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS 131
7.2. PRIORIZACIÓN DE ALTERNATIVAS 131
VIII. FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA 144
8.1. VISIÓN Y MISIÓN 144
8.1.1. Visión: 144
8.1.2. Misión: 144
8.2. INDICADORES DEL PLAN DE GESTIÓN 144

8.3. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN 150
8.3.1. PROYECTOS Y ACTIVIDADES 151
8.3.2. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO DEL PLAN 151
8.3.3. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN EL CORTO PLAZO 159
8.3.4. CONDICIONANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN 167
8.3.5. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN 167
8.4. MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PGM 170
IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 174
9.1. CONCLUSIONES 174
9.2. RECOMENDACIONES 175
ANEXOS 177
1. Oficios de Invitación al Taller N°1, Taller N°2 y Taller N°3 177
2. Actas de Coordinación y Ejecución de Talleres Participativos 178
2.1. Acta de Coordinación de Visita de Campo y Programación del I Taller Participativo 178
2.2. Acta de Ejecución de I Taller Participativo: Diagnóstico de la Microcuenca 179
2.3. Acta de ejecución del II Taller Participativo 180
2.4. Acta del III Taller participativo: Validación del Plan de Gestión de Microcuenca 181
3. Listas de Asistentes 182
3.1. I Taller Participativo 182
3.2. Lista de asistentes al II Taller Participativo 182
3.3. Lista de asistentes al II Taller Participativo 183
4. Fichas Técnicas Para Recopilación De Información Primaria 183
4.1. Inventario de fenómenos de geodinámica externa 183
4.2. Ficha de Recolección de Estadística de Centros de Salud 184
4.3. Ficha Socioeconómica 184
4.4. Formato de recopilación de información primaria II Taller 186
5. Panel Fotográfico 187
6. PLANOS TIPO 196

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 San Lucas 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 San Lucas, abarca una superficie de 7,356.91 has, se localiza en la parte central hacia el oeste de la provincia de Cajamarca, abarcando territorio del distrito del mismo nombre; presenta tres zonas de vida, en altitudes que van desde los 2,660 msnm al sur este, hasta los 3,980 msnm al nor oeste de la Microcuenca, con temperatura promedio entre 8.7 a 13.7°C y una precipitación pluvial promedio entre 711.1 a 1,280.2 mm; su territorio, está dominada por una pendiente empinada el cual cubre una superficie de 2,514.90 has (34.18% del área de la referida Microcuenca); solamente 537.37 has, que equivale al 7.30% del área presenta superficie plana.

Debido a sus características bioclimáticas se configura dos escenarios: el primero, desde los 2660 msnm aproximadamente hacia la parte baja de la Microcuenca donde se explota diversos cultivos, entre ellos, la papa, el maíz, trigo, cebada, sobre todo los pastos; y el segundo, desde los 3,100 msnm hacia la parte alta donde también se explotan cultivos agrícolas como el maíz y tubérculos andinos, con predominancia de pastos naturales; de allí que actualmente, 1,915.02 has (26.03% 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.

Respecto a la aptitud natural de sus tierras, 3,403.95 has (46.27% de área de la Microcuenca), son aptas para pastos, 694.51 has (9.44% del área) para forestales, 1,444.24 has (19.63%) son tierras de protección y 952.79 has equivalente al 12.95% del área de estudio son aptas para cultivos en limpio.

El sistema hidrográfico lo conforman cuatro quebradas: Cushunga, Balconcillo, Manzana y Urubamba, los que nacen en las alturas de la microcuenca para comportarse como tributarios del Río San Lucas que a la vez es tributario del Río Mashcón.

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 San lucas, 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 San Lucas”, 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 San Lucas.

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 - EMBLASE CUSHUNGA	Idea de Proyecto	94	48,900	47	S/. 1,886,574.07	QUEBRADA CUCHUNGA	GL, GR, PSI, FONDO MI RIEGO Y FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE COMBEMAYO	Idea de Proyecto	90	46,859	45	S/. 1,807,812.50	QUEBRADA CUMBEMAYO	GL, GR, PSI, FONDO MI RIEGO Y FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE PORTACHUELO	Idea de Proyecto	120	61,950	60	S/. 2,390,046.30	QUEBRADA PORTACHUELO	GL, GR, PSI, FONDO MI RIEGO Y FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN URUBAMBA ALTO	Idea de Proyecto	56	2,000	14	S/. 361,689.81	URUBAMBA ALTO	GL, GR, PSI, FONDO MI RIEGO Y FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN HASCIENDA SEXEMAYO	Idea de Proyecto	56	2,000	14	S/. 361,690.81	HCICENDA SECSEMAYO	GL, GR, PSI, FONDO MI RIEGO Y FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	MEJORAMIENTO DEL CANAL LA HIERBA BUENA Y DISTRIBUCION DE RIEGO POR ASPERSION, DEL CASERIO CUSHUNGA, C.P. DE CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	292739	35	11 Lts/seg.	17.99	S/. 429,613.71	C.P. CHAMIS	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE RESERVORIO Y CANAL LA TULPUNA, C.P. CASHAPAMPA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	147911	140	0.30Lts/seg	7	S/. 289,131.00	SECTOR LA TULPUNA, C.P.CASHAPAMPA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	AMPLIACION DE REDES DE ALCANTARILLADO 2007 - 2009 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA	64282	13143			S/. 5,981,503.00	CIUDAD DE CAJAMARCA	SEDACAJ	Banco de Proectos 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 DE REDES DE AGUA POTABLE 2007 - 2009, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA	64813	12225			S/. 5,811,500.00	CIUDAD DE CAJAMARCA	SEDACAJ	Banco de Proectos SNIP
	CONSTRUCCION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DEL SECTOR 9 GRAN QHAPAQ ÑAN EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	71470	8935			S/. 2,689,106.00	SECTOR GRAN QHAPAQ ÑAN	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	RECUPERACION DE AREAS DEGRADADAS POR ACUMULACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN CAJAMARCA	30491	111715			S/. 1,998,579.00	DISTRITO CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BARRIO CRUZ BLANCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	34580	1603			S/. 758,141.00	DISTRITO CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO LUCMACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	53870	1887			S/. 632,767.00	BARRIO LUCMACUCHO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DEL CASERIO CHINCHIMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	35862	820			S/. 495,838.00	CHINCHIMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CALISPUQUIO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	82083	605			S/. 370,319.00	CALISPUQUIO	Gobierno Local	Banco de Proectos 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 SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DEL JR. BARRANTES LINGAN Y PASAJE SIN NOMBRE ENTRE LA AV. JESUS DE NAZARETH Y AV. TAHUANTISUYO MOLLEPAMPA ALTA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	96102	1,566			S/. 199,852.00	BARIIO MOLLEPAMPA ALTA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	AMPLIACION DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN EL BARRIO BELLAVISTA - CAJAMARCA	41976	1,015			S/. 193,502.00	BARRIO BELLAVISTA	SEDACAJ	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION AYLAMBO - SHUCAPAMPA - SHUDAL, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	60315	240			S/. 163,692.00	AYLAMBO, SHUCAPAMPA, SHUDAL	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LOS SECTORES ARCOMAYO, CUSHUPAMPA, CHIMCHIMARCA - RUMI RUMI, SECTOR 12 SANTA ELENA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	301001	1,933			S/. 6,440,099.00	ARCOMAYO, CUSHUPAMPA, CHIMCHIMARCA , RUMI RUMI, SECTOR 12 SANTA ELENA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO URUBAMBA SECTOR 20, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	234374	2,040			S/. 4,996,982.00	BARRIO URUBAMBA SECTOR 20	Gobierno Local	Banco de Proectos 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 DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y LETRINIZACION CASERIO EL CUMBE Y ANEXOS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	136584	2,145			S/. 1,989,339.00	CASERÍO EL CUMBE Y LOS ANEXOS SHINSHILPUQUIO Y MILPO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DEL RESERVORIO DE AGUA POTABLE R-6 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	241314	182,738			S/. 1,275,621.00	CIUDAD DE CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	CONSTRUCCION SISTEMA AGUA POTABLE RURAL Y LETRINIZACION CASERIO LA VICTORIA CAPELLANIA, URUBAMBA SECTOR III, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	169359	570			S/. 1,239,863.00	CASERÍO LA VICTORIA, CAPELLANÍA, URUBAMBA SECTOR III	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CASERIO DE SHICUANA, CENTRO POBLADO DE CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	295005	736			S/. 1,179,723.01	CASERÍO SHICUANA-CHAMIS	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y LETRINIZACION DEL CASERIO ALTO URUBAMBA Y ANEXO EL SINCE, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	113802	1,003			S/. 1,110,470.00	CASERÍO ALTO URUBAMBA	Gobierno Local	Banco de Proectos 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 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA DESDE LA CAPTACION EL RONQUILLO HASTA LA PLANTA DE TRATAMIENTO SANTA APOLONIA, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA	175598	85,161			S/. 1,011,736.07	CAJAMARCA	SEDACAJ	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE BARRIO DELTA PARTE ALTA, SECTOR 15 - SAN VICENTE, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	172652	1,378			S/. 641,580.62	BARIIO DELTA-SAN VICENTE	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION EN AYLAMBO SECTOR 23 LA PACCHA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	175289	715			S/. 579,148.00	AYLAMBO SECTOR 23	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN EL CASERIO DE CORISORGONA ALTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	2310595	336			S/. 573,833.10	CASERÍO CORISORGONA ALTO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DE LETRINAS EN LOS CASERIOS CANDOPAMPA, MAY MAY Y CHAMIS DEL CENTRO POBLADO CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	212004	2,080			S/. 462,779.00	CASERÍOS CANDOPAMPA, MAY MAY Y CHAMIS	Gobierno Local	Banco de Proectos 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 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD DE SAN JUAN DE CUSHUNGA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	217476	3,010			S/. 339,794.68	SAN JUAN DE CUSHUNGA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	AMPLIACION, MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE C.P. CHAMIS ALTO , PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	214023	413			S/. 338,509.28	C.P. CHAMIS ALTO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN EL CASERIO CUSHUNGA ALTA SHILLAPAMPA DEL CENTRO POBLADO DE CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	271273	225			S/. 325,991.36	CASERÍOS CUSHUNGA ALTA, SHILLAPAMPA-CHAMNIS	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SECTOR II, BARRIO URUBAMBA, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	291105	180			S/. 321,975.07	BARRIO URUBAMBA SECTOR II	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MARGEN DERECHA JR. FRATERNIDAD Y JR. PUMACAHUA ENTRE LOS JRS. GUILLERMO URRELO Y AYACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	144973	413			S/. 297,206.00	CIUDAD DE CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos 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 SERVICIO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CORISORGONA, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	227573	250			S/. 291,303.26	CASERÍO CORISORGONA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION DEL CASERIO HUASIRUPA - LOS ALISOS, URUBAMBA SECTOR III, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	141497	406			S/. 267,123.00	CASERÍOS HUASIRUPA, LOS ALISOS, URUBAMBA SECTOR III	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION LAGUNA MATARACOCHA - CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	115455	53			S/. 244,093.00	CHAMIS	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	REHABILITACION, MEJORAMIENTO DE LAS CAPTACIONES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA CAJAMARCA - CAJAMARCA	2304210	198,260			S/. 220,928.30	CIUDAD DE CAJAMARCA	SEDACAJ	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DE MURO DE GAVIONES EN RESERVORIO R2 Y R3 DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA - CAJAMARCA - CAJAMARCA	2302940	73,817			S/. 220,174.62	CIUDAD DE CAJAMARCA	SEDACAJ	Banco de Proectos 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 DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CALLE CAJAMARCA, PSJE. PUMACAHUA, PROLONG. Y PSJE LIBERTAD - BARRIO VISTA BELLA - SECTOR BELLAVISTA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	115248	627			S/. 207,015.00	CIUDAD DE CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE DEL PASAJE ROSA MAYO ENTRE PROLONGACION AV. PERU Y AV. 13 DE JULIO - SECTOR 17 LUCMACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	181493	143			S/. 124,001.41	LUCMACUCHO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ZIN ZIN II DEL CASERIO HUALANGA ALTA C.P. CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	161636	86			S/. 110,730.00	HUALANGA ALTA C.P. CHAMIS	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL JR. EL EXODO Y JR. JIMENEZ CHAVEZ - BARRIO SANTA ELENA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	151038	143			S/. 108,168.00	BARRIO SANTA ELENA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
CALIDAD DEL AGUA	PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN LA MICROCUENCA RÍO SAN LUCAS: "PVCAM-SAN LUCAS"	Idea de Proyecto	TODA LA MCCA			S/. 383,303.00	MCCA SAN LUCAS	GL, DESA, ANA y GRC	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
PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL	REHABILITACION DE ECOSISTEMAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EFECTO INVERNADERO CON FRUTALES Y FORESTALES NATIVOS EN EL ÁMBITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	284802	22853			S/. 5,353,201.00	VARIOS DISTRITOS DE CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	RECUPERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL CON FINES PROTECCIÓN DE LADERAS MEDIA Y ALTA EN LOS CASERÍOS SEXEMAYO II, CUSHUNGA, CUMBE, CUSHUNGA, CARHUAQUERO DE LA MICROCUENCA RÍO SAN LUCAS .	Idea de Proyecto	88		110	S/. 341,000.00	SEXEMAYO II, CUSHUNGA, CUMBE, CUSHUNGA, CARHUAQUERO	GR,GL, AGRORRAL	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	REHABILITACIÓN DE SUELOS MEDIANTE PRÁCTICAS PRÁCTICAS CONSERVACIONISTAS EN LADERAS DE LA MICROCUENCA RÍO SAN LUCAS.	Idea de Proyecto	80		20	S/. 37,842.00			Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	MEJORAMIENTO DEL MALECON SAN LUCAS ENTRE EL JR. GUILLERMO URRELO Y EL JR. CINCO ESQUINAS, PROVINCIA DE CAJAMARCA – CAJAMARCA	115356	9023			S/. 570,758.00	CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	18690	156121			S/. 12,753,881.00	ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
	FORTALECIMIENTO DE LA GESTION AMBIENTAL EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA	35865	288865			S/. 551,337.00	DISTRITO CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
DESARROLLO AGROPECUARIO	INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA PROV. DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	279321	1839			S/. 5,812,531.00	VARIOS DISTRITOS DE CAJAMARCA - CHAMIS, SEXEMAYO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACIÓN DE SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES COMO APOYO A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN LA MICROCUENCA	Idea de Proyecto	160		40	S/. 118,000.00	MCCA SAN LUCAS	GL, GR Y AGRORURAL	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTORES DE GANADO BOVINO LECHERO EN LA REGION CAJAMARCA	225834	124854			S/. 54,957,896.00	VARIOS DISTRITOS	Gobierno Regional	Banco de Proectos SNIP - En Evaluación
	MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CULTIVOS ANDINOS QUINUA, TARWI Y HABA EN LAS PROVINCIAS DE CAJABAMBA, CAJAMARCA, SAN MARCOS, CELENDIN, HUALGAYOC, CUTERVO, CHOTA Y SAN PABLO-REGION CAJAMARCA	251525	6405			S/. 9,993,101.00	VARIOS DISTRITOS	Gobierno Regional	Banco de Proectos 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	CONSTRUCCION ENCAUZAMIENTO MARGEN DERECHA RIO SAN LUCAS, TRAMO ENTRE EL PUENTE AMARILLO Y QUEBRADA CALISPUQUIO LA COLMENA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	65024	629			S/. 3,735,573.00	BARRIO LA COLMENA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	ACONDICIONAMIENTO Y MANEJO INTEGRAL DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN LUCAS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	79646	68700			S/. 1,554,076.00	CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	GESTION DE RIESGO EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA FRENTE A LA AMENAZA DE DESLIZAMIENTOS ZONA DE URUBAMBA, CORISORGONA Y RONQUILLO	23252	480795			S/. 1,412,794.00	CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	CONSTRUCCION DE LA CANALIZACION DE LA QDA SANTA IRENE ENTRE LA CARRETERA A CHAMIS Y EL RIO RONQUILLO - BARRIO LUCMACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	135394	300			S/. 432,552.00	BARRIO LUCMACUCHO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
INSTITUCIONALIDAD Y CULTURA DEL	FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE USO AGRARIO Y POBLACIONAL EN LA MICROCUENCA DEL RÍO SAN LUCAS. FOGAM - SAN LUCAS	Idea de Proyecto	450			S/. 384,802.00	MCCA SAN LUCAS	GL, DESA, ANA, MINAGRI	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
	MEJORAMIENTO DE LA GESTION INSTITUCIONAL DEL RECURSO HIDRICO Y EL AMBIENTE EN LAS CUENCAS DE LAS PROVINCIAS DE CAJAMARCA, SAN PABLO, SAN MARCOS, CAJABAMBA,SAN MIGUEL Y CONTUMAZA DE LA REGION CAJAMARCA	136255	289			S/. 796,104.20	VARIOS	Gobierno Regional	Banco de Proectos SNIP
OTROS	AMPLIACION DE REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA, SECUNDARIA Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE 16 SECTORES CAJAMARCA	152874	2,295			S/. 2,281,418.00	VARIOS DISTRITO-CAJAMARCA: CALISPUQUIO, BARRIO SANTA ELENA	FONAFE	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACION EN EL BARRIO SAN VICENTE PARTE ALTA , PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	216077	120			S/. 562,141.97	SECTOR SAN VICENTE PARTE ALTA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACION DE LA COLINA SANTA APOLONIA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	119887	185,508			S/. 299,317.00	CAJAMARCA-CENTRO HISTÓRICO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	ELECTRIFICACIN BARRIO HUAGALPAMPA CAJAMARCA	24805	350			S/. 141,814.00	BARRIO HUAGALPAMPA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	ELECTRIFICACION RURAL AYLAMBO	20040	440			S/. 138,010.00	AYLAMBO	Gobierno Regional	Banco de Proectos 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 San Lucas, 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 del Río San Lucas”, 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 San Lucas, 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 San Lucas, 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 San Lucas"* 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 Río San Lucas, 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 Actualización 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 DIAGNOSTICO

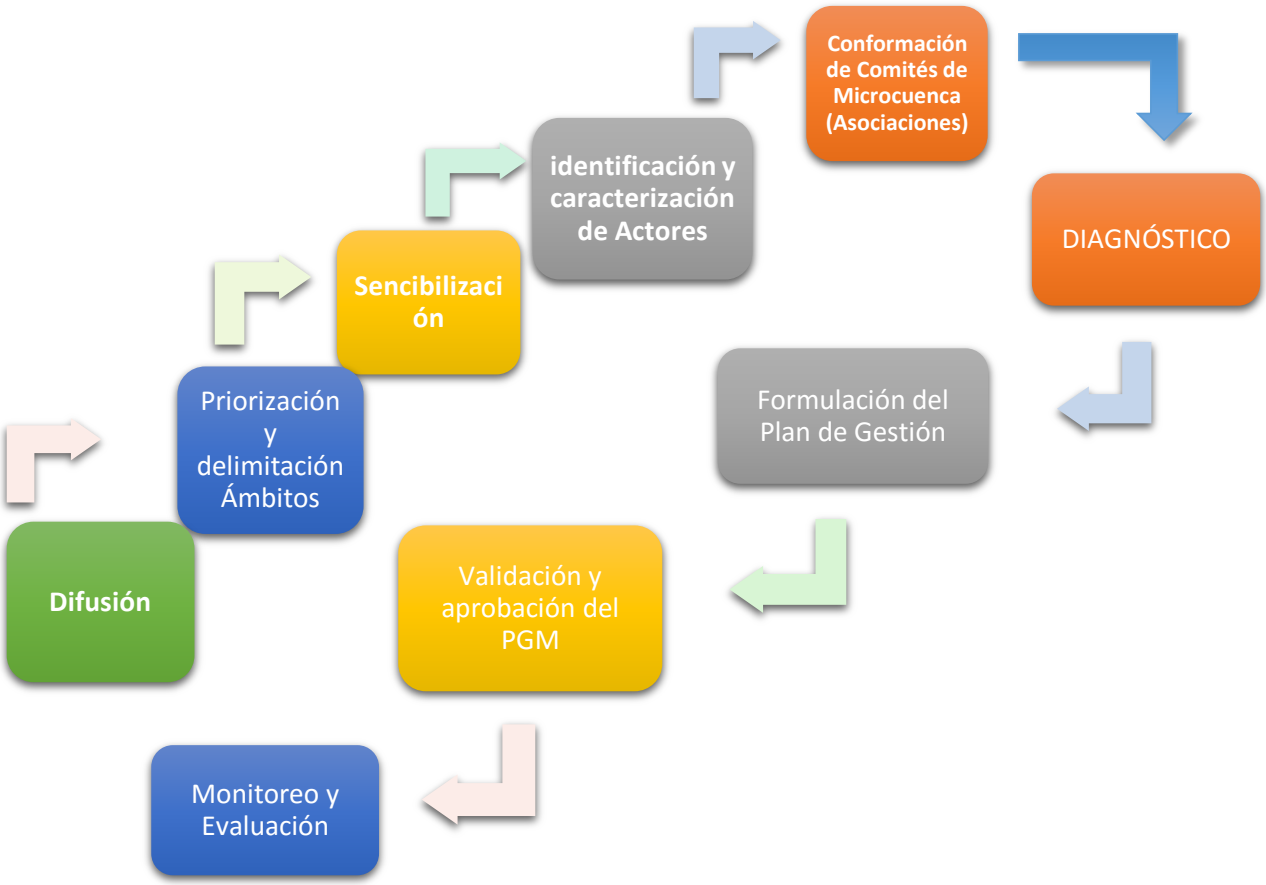
El diagnóstico consiste en el reconocimiento del estado actual de los recursos naturales con énfasis en el agua en el ámbito de la microcuenca, para tal efecto se cumplió con la siguiente secuencia metodológica:

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:

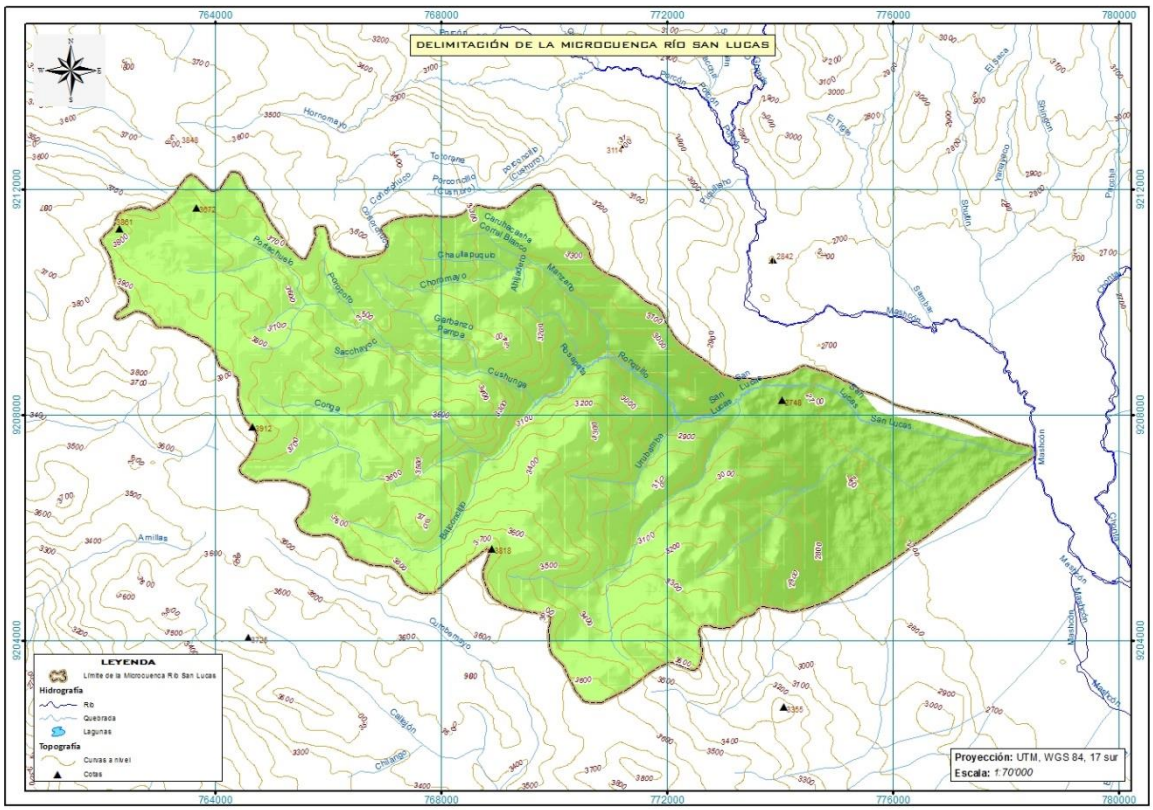
✓ **Descarga de los MED de ASTER y control de calidad**

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.

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.

Figura V-1: Mapa de delimitación



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

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

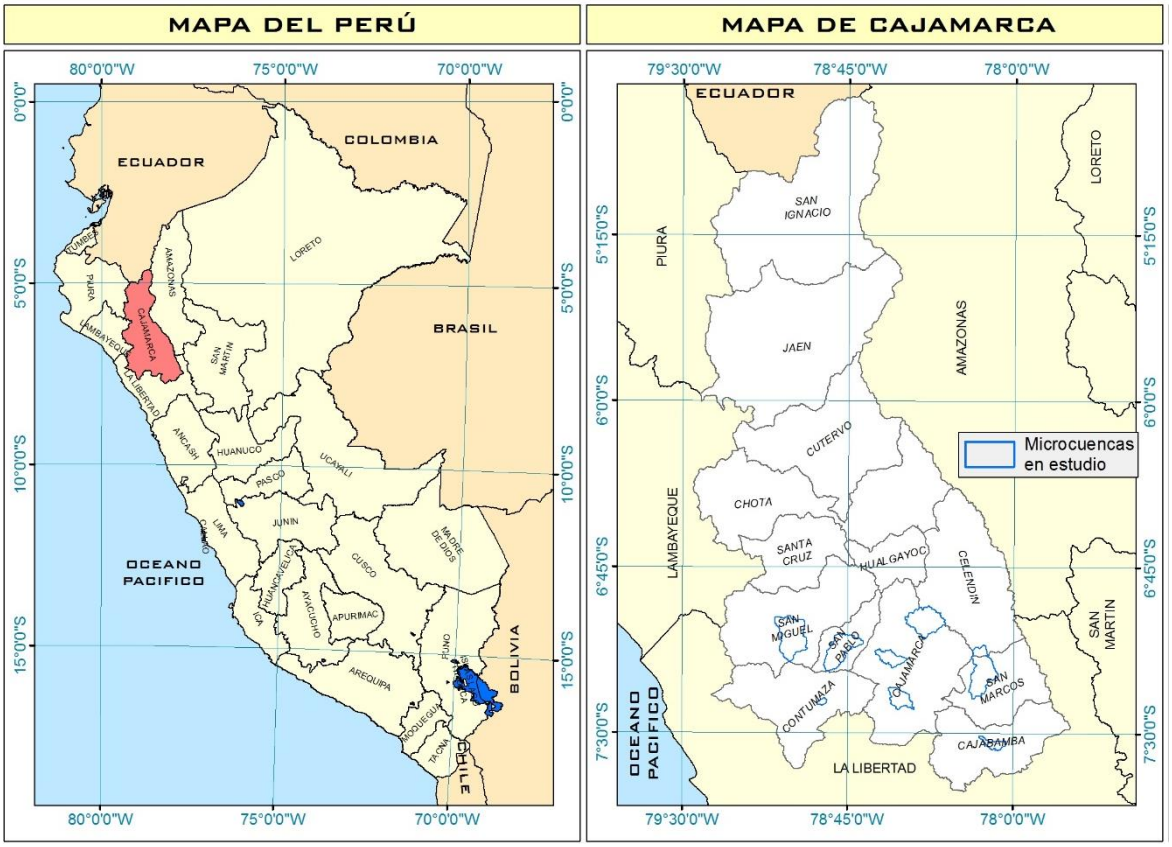
Haciendo uso de funciones de análisis espacial, se extrajo la topografía (curvas de nivel) con una equidistancia de 10 metros y se procedió a delimitar la microcuenca en el software ArcGIS 10.3, a continuación se muestra el mapa de la delimitación de la microcuenca:

5.1.1.2. Localización

La Microcuenca Río San Lucas forma parte de la Subcuenca Cajamarquino y su vez la Cuenca del Crisnejas, entre los ríos más importantes se tiene a San Lucas y Ronquillo, las quebradas más importantes están Urubamba, Balconcillo, Cushunga y Manzano, políticamente se localiza en los distritos Cajamarca y Magdalena, los cuales pertenecen a la jurisdicción de la provincia y departamento de Cajamarca. Geográficamente se localiza entre las coordenadas UTM que va desde 778520 a 761969 Este y de 9212321 a 9202896 Norte.

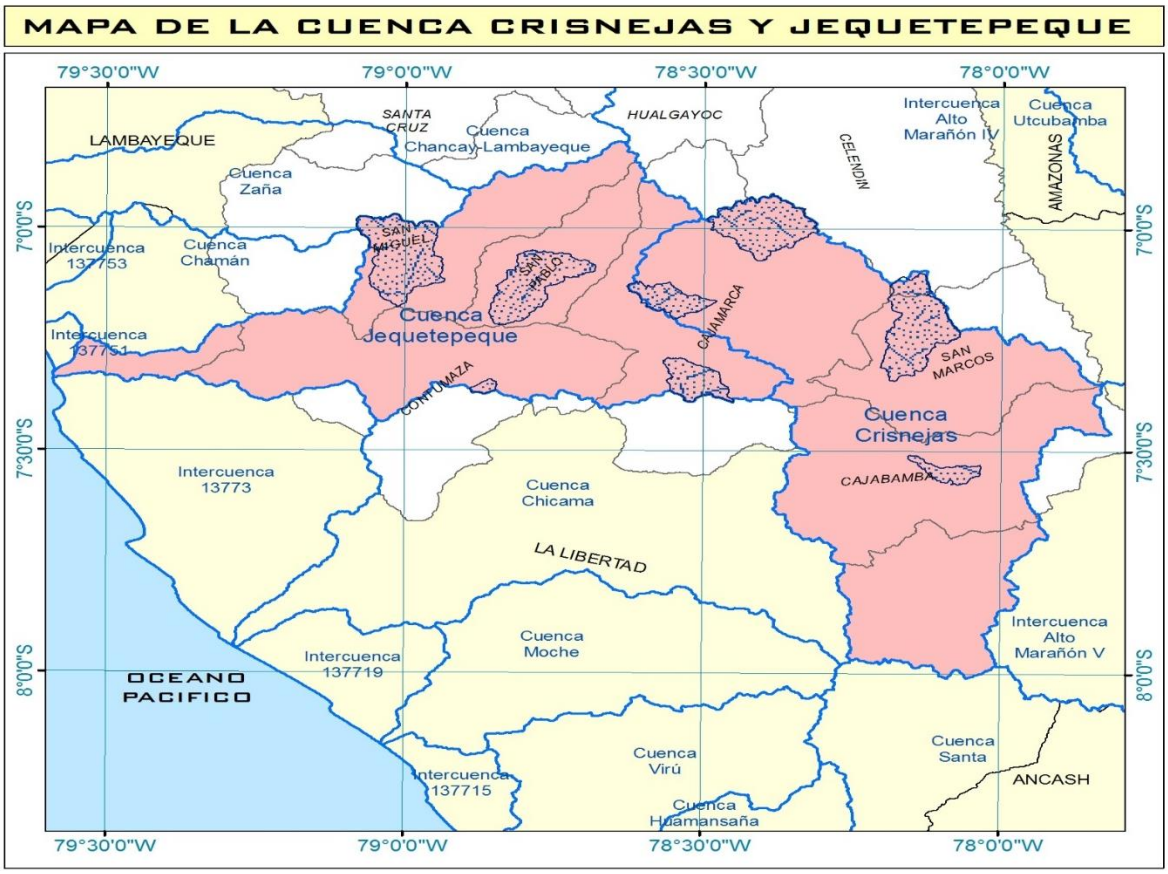
La Microcuenca Río San Lucas presenta una extensión de 74.0136 Km^2 y un perímetro de 47.8227 Km, el rango altitudinal va desde los 3987 msnm en las parte más altas, que conforman las cabeceras de la microcuenca, hasta los 2647 msnm que es la parte donde el río San Lucas desemboca al río Mashcón, aproximadamente en la coordenada 778517 Este y 9207337 Norte.

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



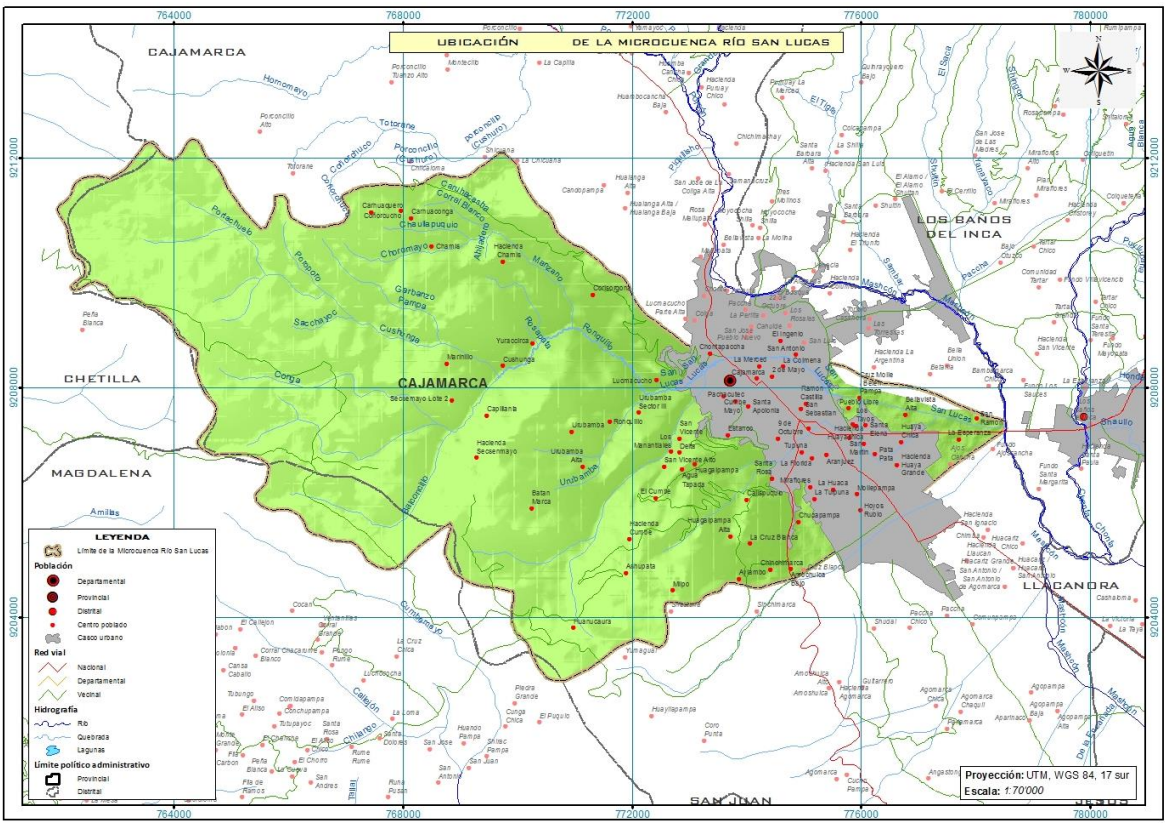
Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

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

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

5.1.2. ACCESIBILIDA

A la microcuenca Río San Lucas se accede por la carretera de une a la ciudad de Cajamarca con el distrito de Chetilla; cabe precisar que esta microcuenca abarca parte de la ciudad de Cajamarca.

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 = 47.8227 Km

b) Longitud del cauce principal (L)

L = 18.4657 Km

c) Longitud axial (La)

La = 16.9728 Km

d) Densidad de drenaje (Dd)

$$Dd = \frac{Longitud\ total\ del\ cauce}{Área\ de\ la\ cuenca} \qquad Dd = \frac{80{,}214487}{74.0136} \qquad \text{Dd = 1.0838}$$

e) Ancho medio (Am)

$$Am = \frac{Área\ de\ la\ cuenca}{Longitud\ axial} \qquad Am = \frac{74.0136}{16.9728} \qquad \text{Am = 4.3607 Km}$$

f) Área de la cuenca (A)

L = 74.0136 Km^2

g) Diferencia de elevación de la cuenca (EC)

EC = 3987 – 2647 EC = 1340 m

h) Orden de canales

Orden N° 03

i) Forma de la cuenca

- Coeficiente de compacidad o Índice de Gravelious (Kc)

$Kc = 0.28(\frac{P}{\sqrt{A}})$ $Kc = 0.28(\frac{47.8227}{\sqrt{74.0136}})$ Kc = 1.5565

j) Diferencia de elevación del cauce

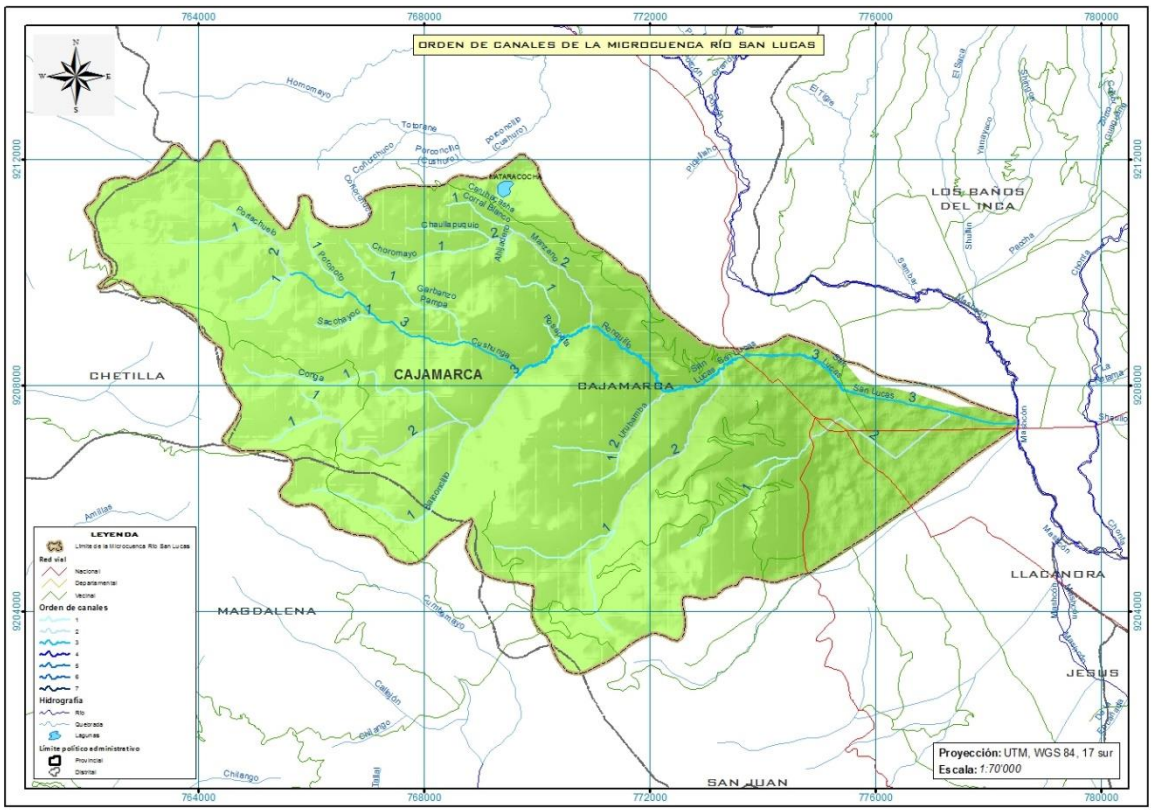
3713 – 2647 EC = 1066 m

k) Coeficiente de relieve

$$\frac{Diferencia\ de\ elevación\ de\ la\ cuenca}{Longitud\ axial} = \frac{1340}{16.9728*1000} = 0.0789$$

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
2647 - 2800	1090,6805	14,7362	2723,50	29704,6821
2800 - 3000	752,4766	10,1667	2900,00	21821,8203
3000 - 3200	905,2643	12,2310	3100,00	28063,1923
3200 - 3400	1305,5948	17,6399	3300,00	43084,6300
3400 - 3600	1607,8463	21,7237	3500,00	56274,6222
3600 - 3800	1483,7172	20,0465	3700,00	54897,5364
3800 - 3987	255,7834	3,4559	7787,00	19917,8532

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

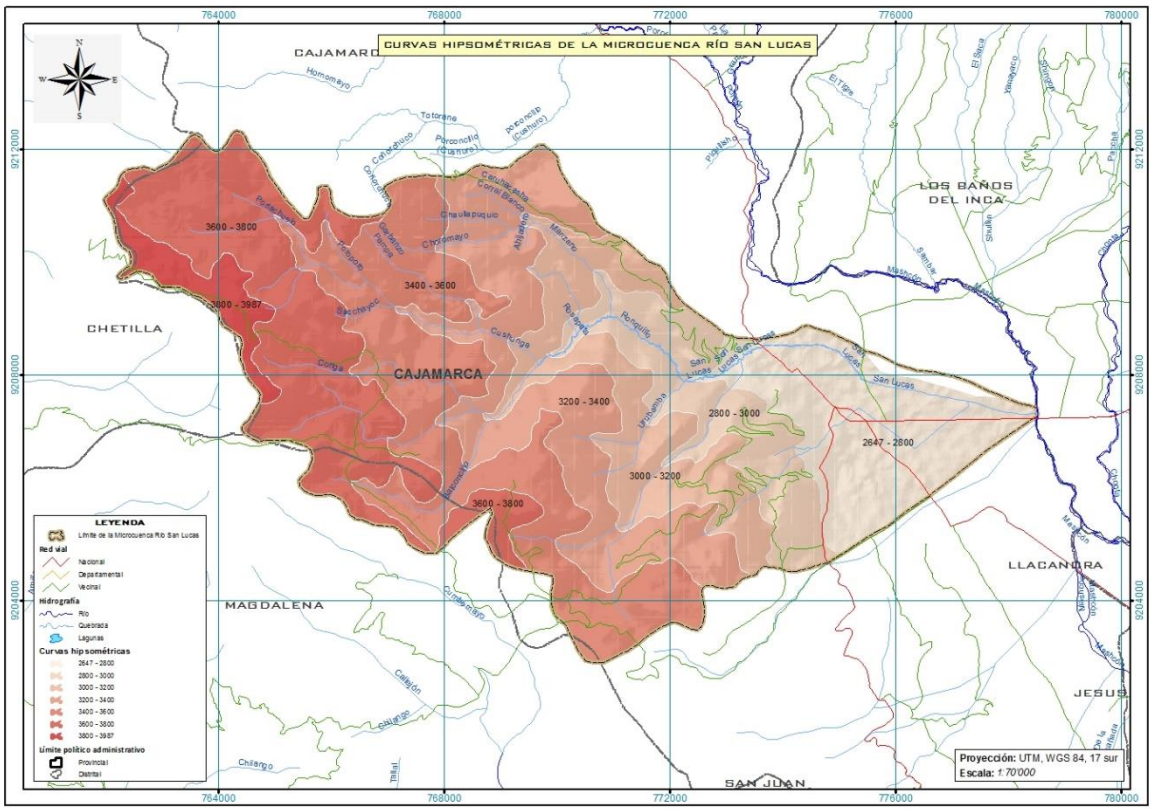
Estos parámetros fueron calculados en ArcGIS 10.3, los cuales se exportaron a un formato compatible con la hoja de cálculo Microsoft Excel, con la finalidad de completar algunos parámetros más y así poder graficar la Curva hipsométrica del área acumulada por encima y por debajo de la altitud media, los 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)	%
2600 - 2647	2647	0,0000	0,00	0,0000	0,00	74,0136	100,00
2647 - 2800	2800	10,9068	14,74	10,9068	14,74	63,1068	85,26
2800 - 3000	3000	7,5248	10,17	18,4316	24,90	55,5821	75,10
3000 - 3200	3200	9,0526	12,23	27,4842	37,13	46,5294	62,87
3200 - 3400	3400	13,0559	17,64	40,5402	54,77	33,4735	45,23
3400 - 3600	3600	16,0785	21,72	56,6186	76,50	17,3950	23,50
3600 - 3800	3800	14,8372	20,05	71,4558	96,54	2,5578	3,46
3800 - 3987	3987	2,5578	3,46	74,0136	100,00	0,0000	0,00

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

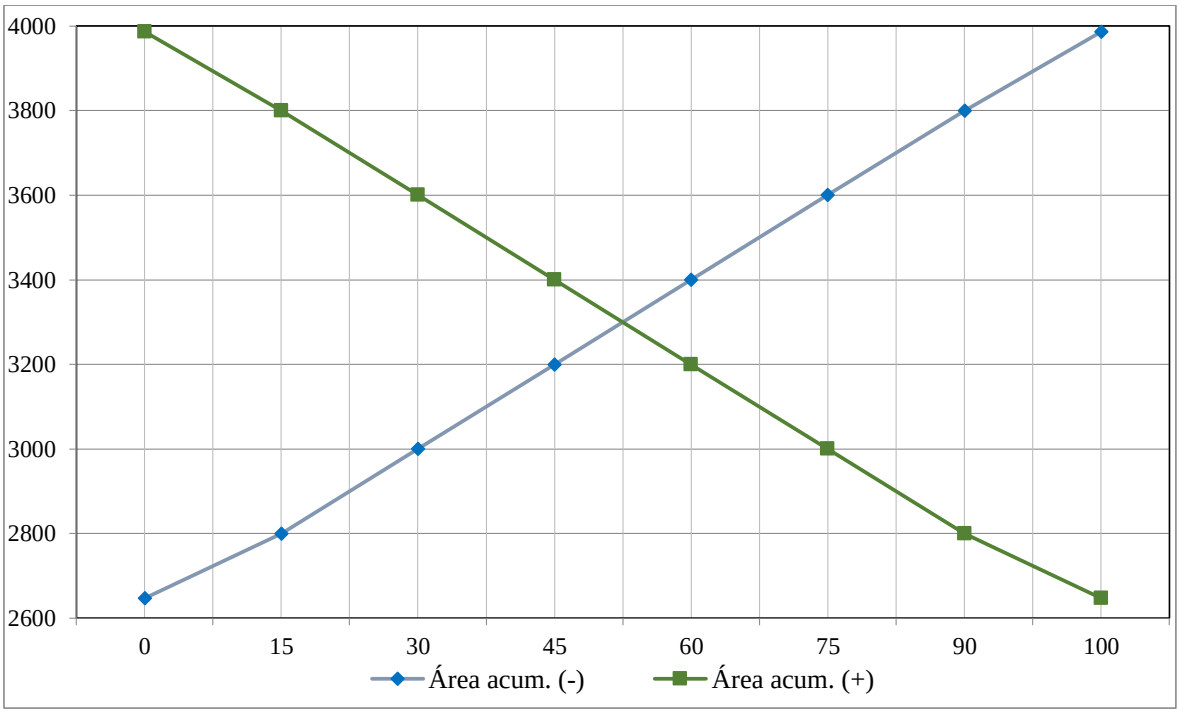
Figura V-6: Curvas hipsométricas



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

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

Gráfico V-1: Diagrama de las Curvas hipsométricas



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

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

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.

$$H = \frac{\sum hi*Si}{A} \;=\; H = \frac{2723.50*10.9068+\cdots+7787.00*2.5578}{74.0136} \;=\; \mathbf{3428.6162}$$

Como se puede apreciar el resultado del cálculo, el valor de la "Altitud Media" para la microcuenca es de: 3428.6162 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 = 74.0136 Km^2
Perímetro = 47.8227 Km

Factor de forma - Índice de Gravelious $(Kc) = 0.28(\frac{P}{\sqrt{A}})$ = $0.28\ (\frac{47.8227}{\sqrt{74.0136}})$ = 1.5565

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

Cálculo de lado mayor (L):

$$L = \frac{K(\sqrt{A})}{1.12}\left[1+\sqrt{1-(\frac{1.12}{K})^2}\right] \;=\; \frac{1.5565(\sqrt{74.0136})}{1.12}\left[1+\sqrt{1-(\frac{1.12}{1.5565})^2}\right] \;=\; 20.2578\ \text{km}$$

Cálculo de lado menor (l):

$$l = \frac{K(\sqrt{A})}{1.12}\left[1-\sqrt{1-(\frac{1.12}{K})^2}\right] \;=\; \frac{1.5565(\sqrt{74.0136})}{1.12}\left[1-\sqrt{1-(\frac{1.12}{1.5565})^2}\right] \;=\; 3.6536\ \text{Km}$$

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)*
2647 - 2800	10,9068	2,9852
2800 - 3000	7,5248	2,0596
3000 - 3200	9,0526	2,4777
3200 - 3400	13,0559	3,5735
3400 - 3600	16,0785	4,4007
3600 - 3800	14,8372	4,0610
3800 - 3987	2,5578	0,7001

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:

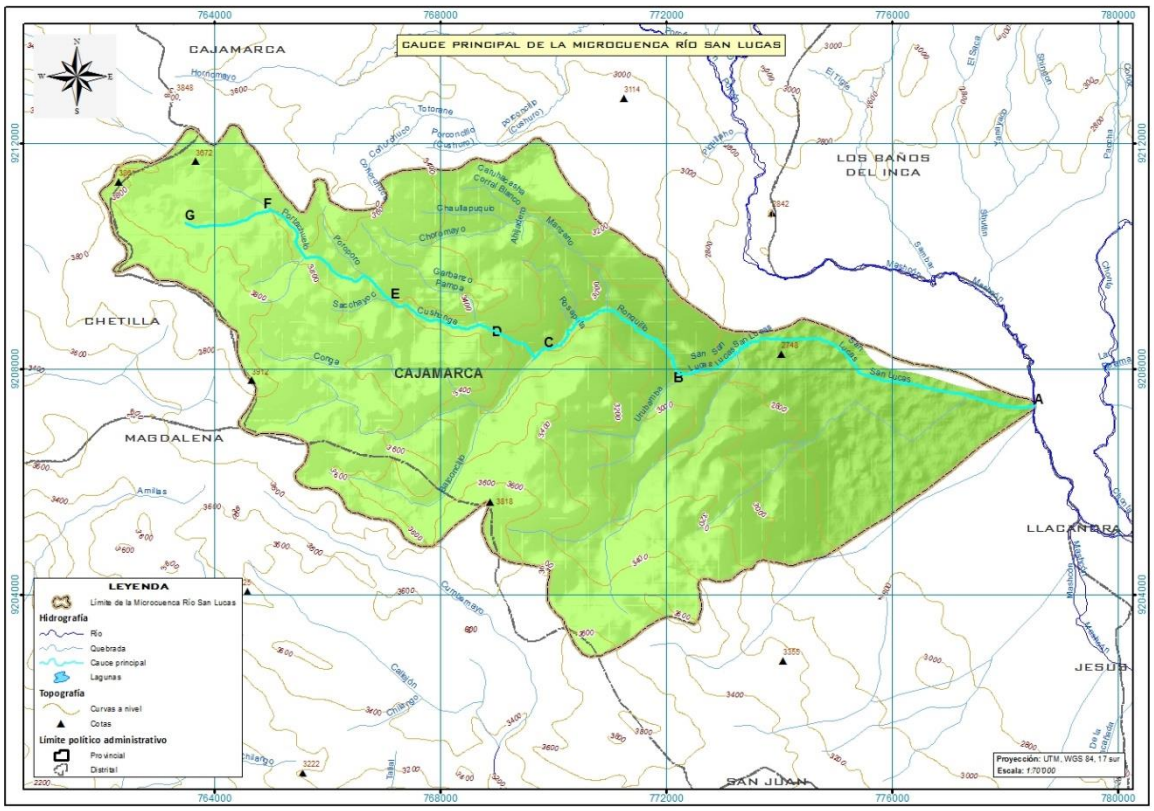
Cuadro V-4: Tramos del cauce principal

Tramo	Dist. de A (Km)	Cota (msnm)	Dist. Acum. (m)
A - B	6,9865	2800	6986,5046
B - C	3,6662	3000	10652,7392
C - D	0,9480	3200	11600,7067
D - E	2,2305	3400	13831,2194
E - F	3,0517	3600	16882,9575
F - G	1,5827	3713	18465,6977

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

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

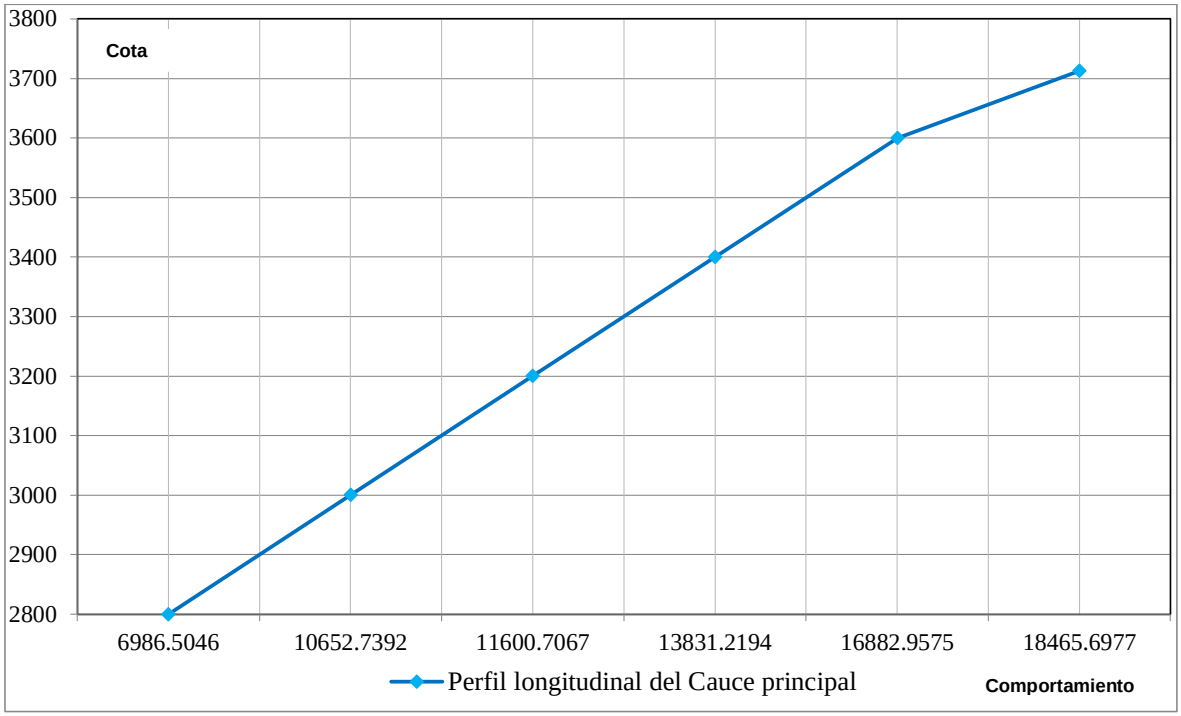
Figura V-8: Tramos del cauce principal



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

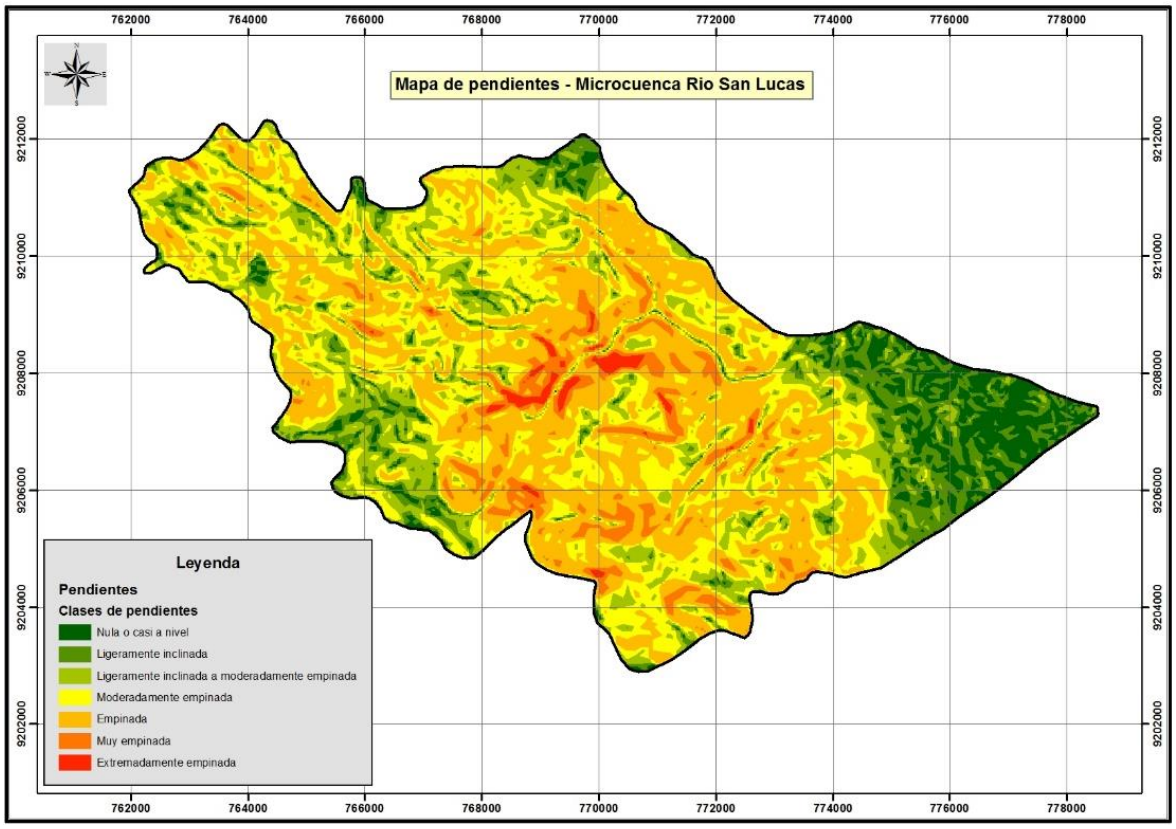
En la presente sección se realiza una descripción concreta de las características topográficas (pendientes), fisiográficas, climatológicas, ecológicas, geológicas, capacidad de uso mayor de la tierra, cobertura y uso actual de la tierra así como de Flora y Fauna de la microcuenca del Río San Lucas. El 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

5.2.1.1. Pendientes

Es una variable física que se relaciona con el aspecto topográfico del territorio. La Figura V-9, 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 San Lucas, se caracteriza por estar dominada por una pendiente empinada el cual cubre una superficie de 2,514.90 has, que equivale al 34.18% del área de la referida microcuenca; 537.37 has, que equivale al 7.30% del área, presenta superficie plana (Ver Cuadro V-5).

Figura V-9: Mapa de pendientes – Microcuenca San Lucas



Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Cuadro V-5 Superficie de los rangos de pendiente-Microcuenca Río San Lucas

Rango (%)	Clases de pendiente	Superficie	
		Ha	%
0-4	Nula o casi a nivel	537.37	7.30
4-8	Ligeramente inclinada	745.97	10.14
8-15	Ligeramente inclinada a moderadamente empinada	1160.88	15.78
15-25	Moderadamente empinada	1935.86	26.31
25-50	Empinada	2514.9	34.18
50-75	Muy empinada	395.19	5.37
> 75	Extremadamente empinada	66.74	0.91
Superficie total		7356.91	100.00

Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.2.1.2. Fisiografía

La Figura V-10, permite obtener una visión respecto a las características del relieve de la microcuenca 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 San Lucas, se encuentra dominado por un paisaje

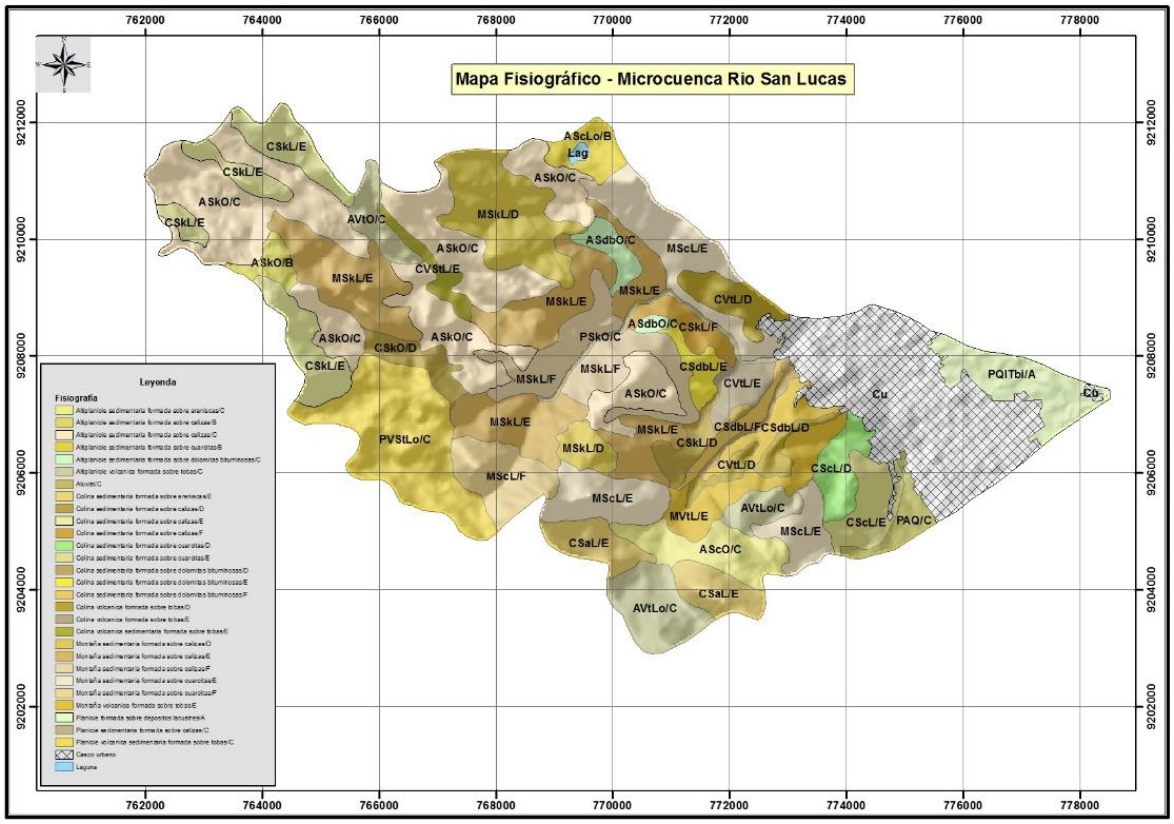
de montaña el cual cubre una extensión de 2,399.68 has equivalente al 32.62% del área; está distribuida casi de manera continua en el ámbito de la microcuenca

Los colinosos, ocupan laderas bajas y se localizan de manera concentrada al sur de la microcuenca por encima del casco urbano de la ciudad de Cajamarca, litológicamente constituidos por rocas volcánicas y sedimentarias. Ocupan una extensión de 1,457.85 has equivalente al 19.82% del área.

La Altiplanicie, ubicada de manera dispersa en la microcuenca en altitudes por encima de los 3,000 msnm; entre los caseríos Milpo, Cumbe, Sexemayo, Cushunga, Chamis, Carhuaquero; cubren una extensión de 1851.36 has equivalente al 25.16% del área total de la microcuenca; litológicamente constituidas por calizas, lutitas, margas, tobas.

La Planicie, localizada de manera dispersa en la microcuenca, siendo la más representativa la que se ubica al extremo Oeste del ámbito; existiendo otras unidades en márgenes de los ríos Balconcillo, Tres ríos y San Lucas. Litológicamente constituidos por depósitos aluviales, fluvioaluviales, lacustres, existiendo unidades constituidas por rocas volcánicas. Cubren una extensión de 786.60 has equivalente al 10.69% del área total de la microcuenca.

Figura V-10: Mapa fisiográfico – Microcuenca Río San Lucas



Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Cuadro V-6: Superficie de los grandes paisajes

Gran paisaje	Símbolo	Superficie	
		Ha	%
Altiplanicie	Alt	1851.36	25.16
Colinoso	Col	1457.85	19.82
Montañoso	Mon	2399.68	32.62
Planicie	Pl	786.6	10.69
Otras unidades		0.00	0.00
Casco urbano	Cu	853.181	11.60
Laguna	Lag	8.24	0.11
Superficie total		7356.91	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.

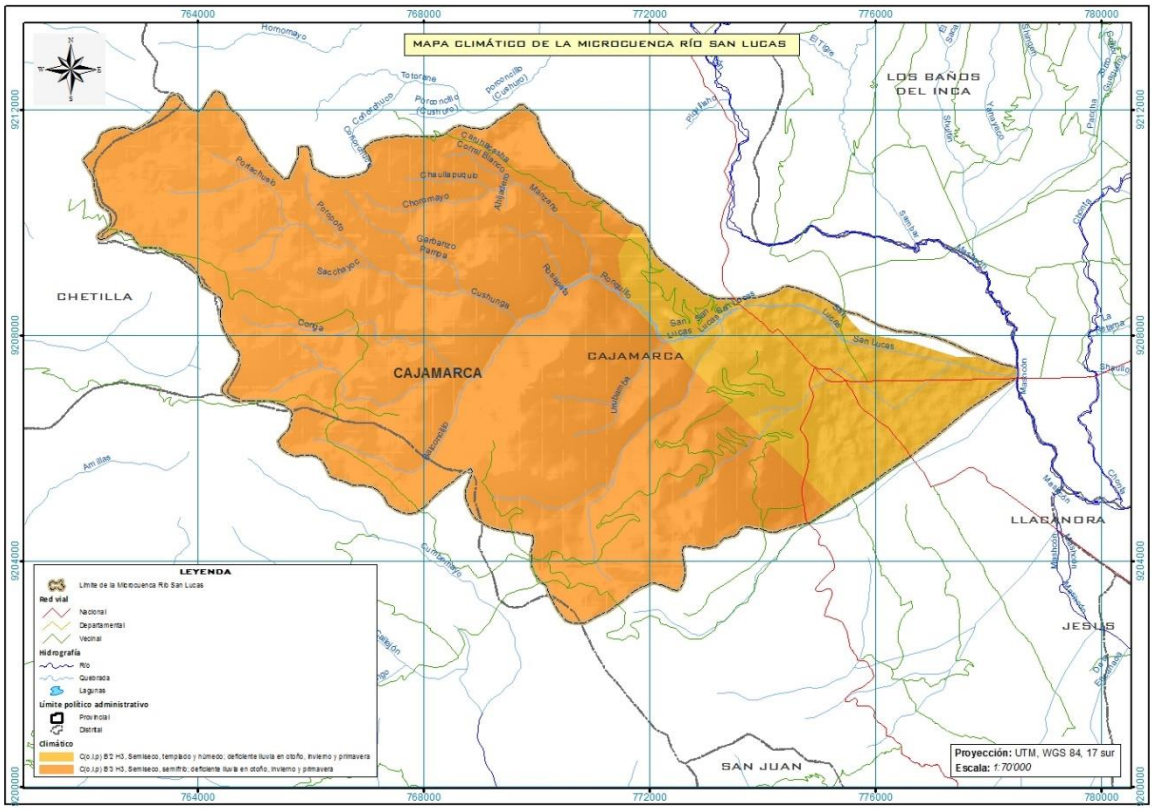
En esta región, debido al factor altitudinal y la topografía irregular, presenta diversidad de climas, que van desde el clima templado hasta el clima polar.

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 10 % 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 10 % 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

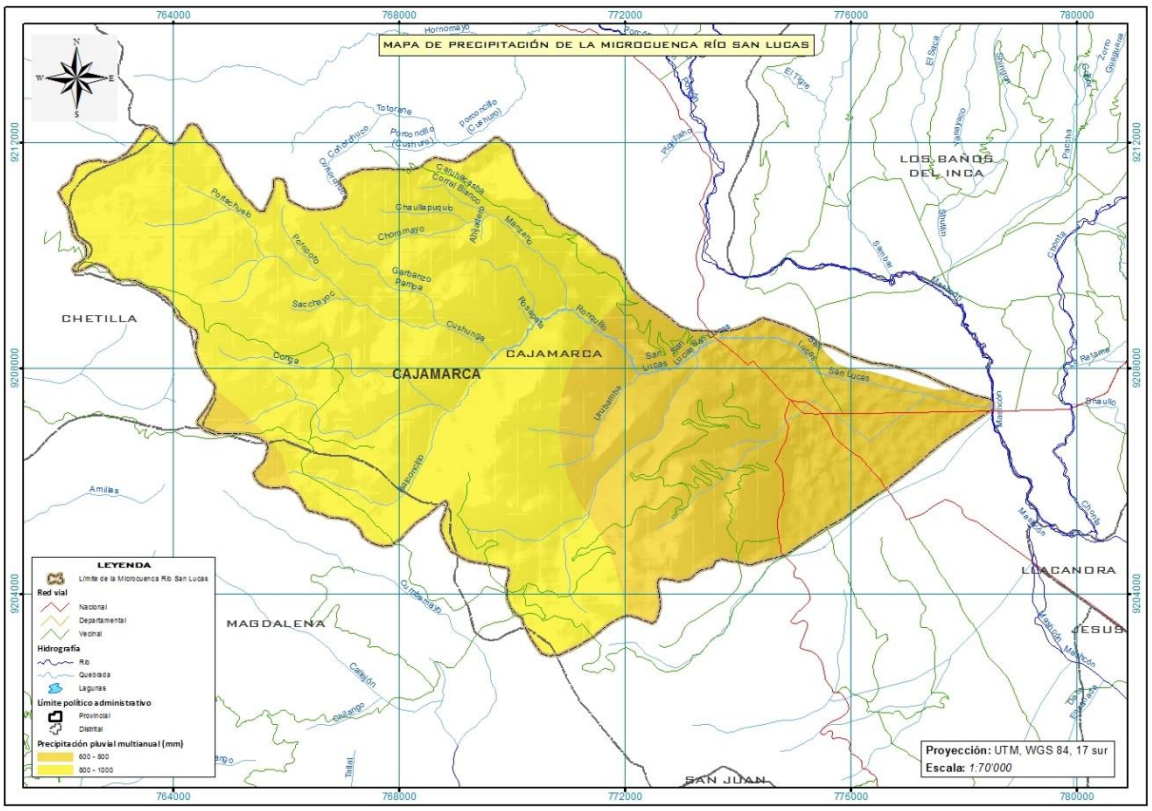
5.2.2.2. Precipitación pluvial

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-media 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 70 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja recibe una Precipitación pluvial promedio multianual que va en el orden de 600 mm a 800 mm, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca.

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

Figura V-12: Mapa de Precipitación pluvial



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)

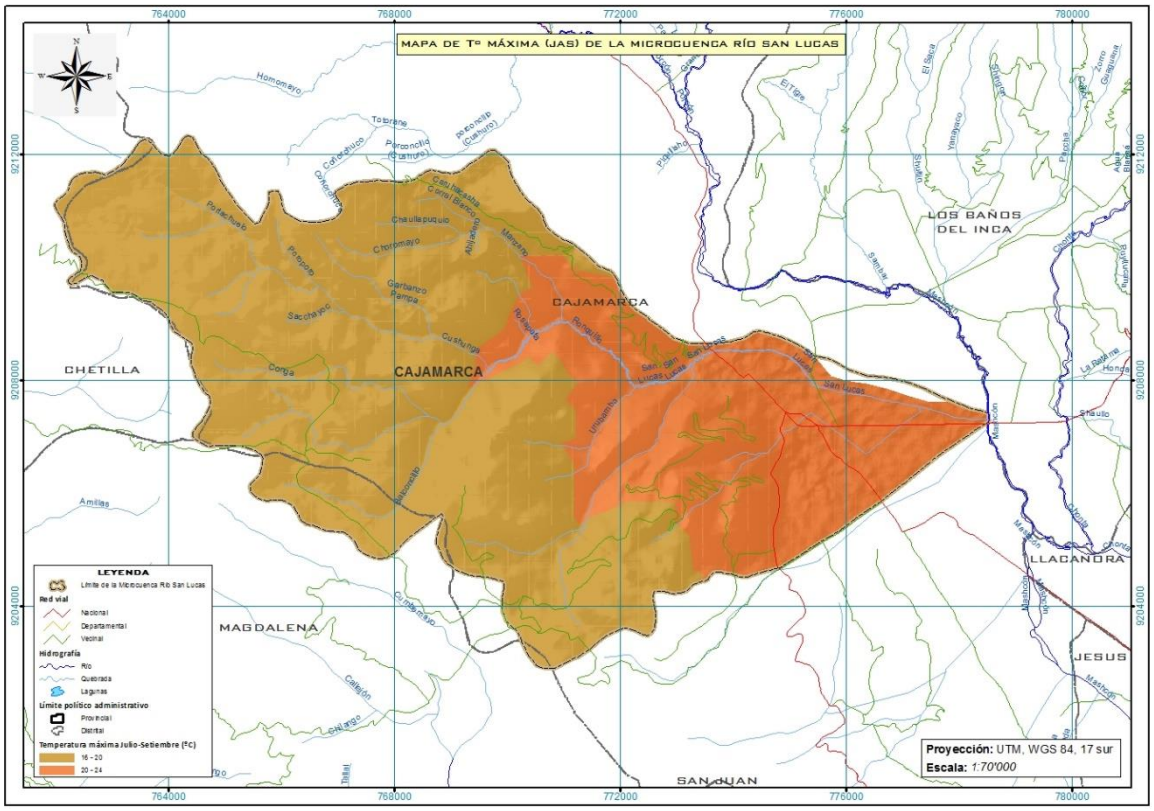
Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 0 ºC a 4 ºC, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 4 ºC a 8 ºC, este rango representa alrededor

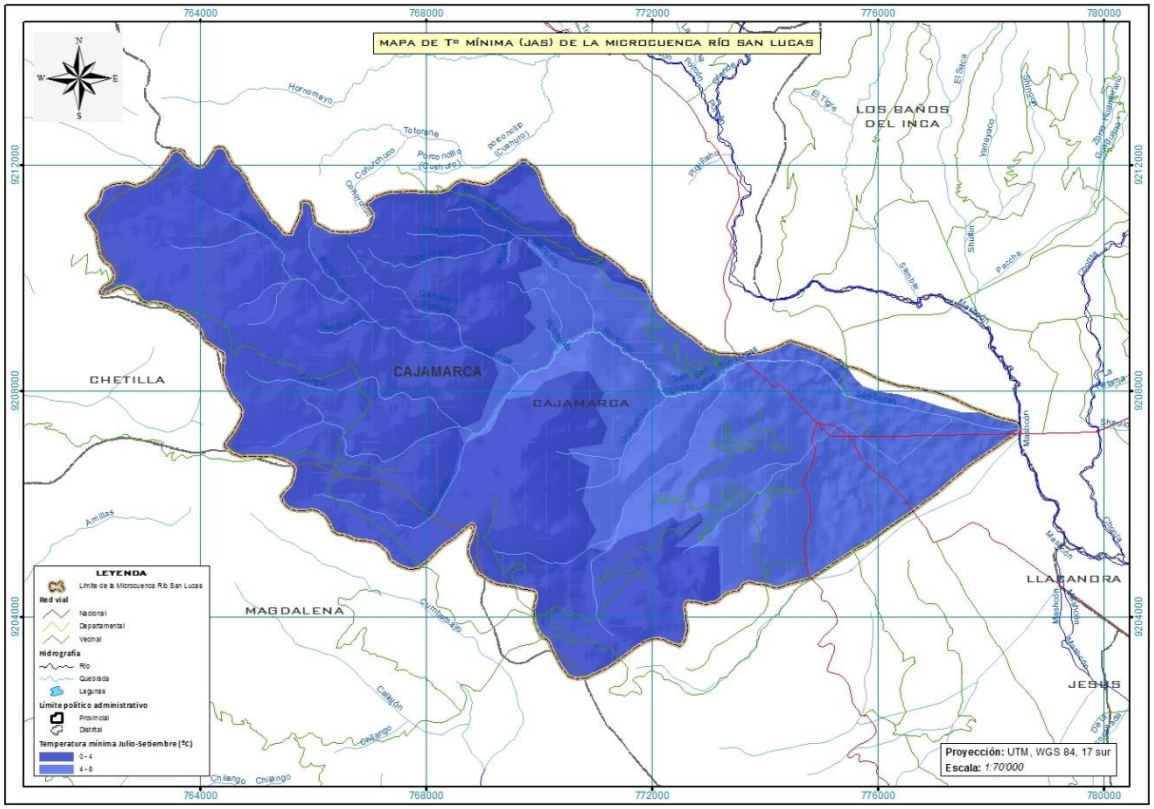
del 50 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 8 ºC a 12 ºC, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca.

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 35 % de la superficie total de la microcuenca, la parte 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, y la parte baja se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 20 ºC a 24 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 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

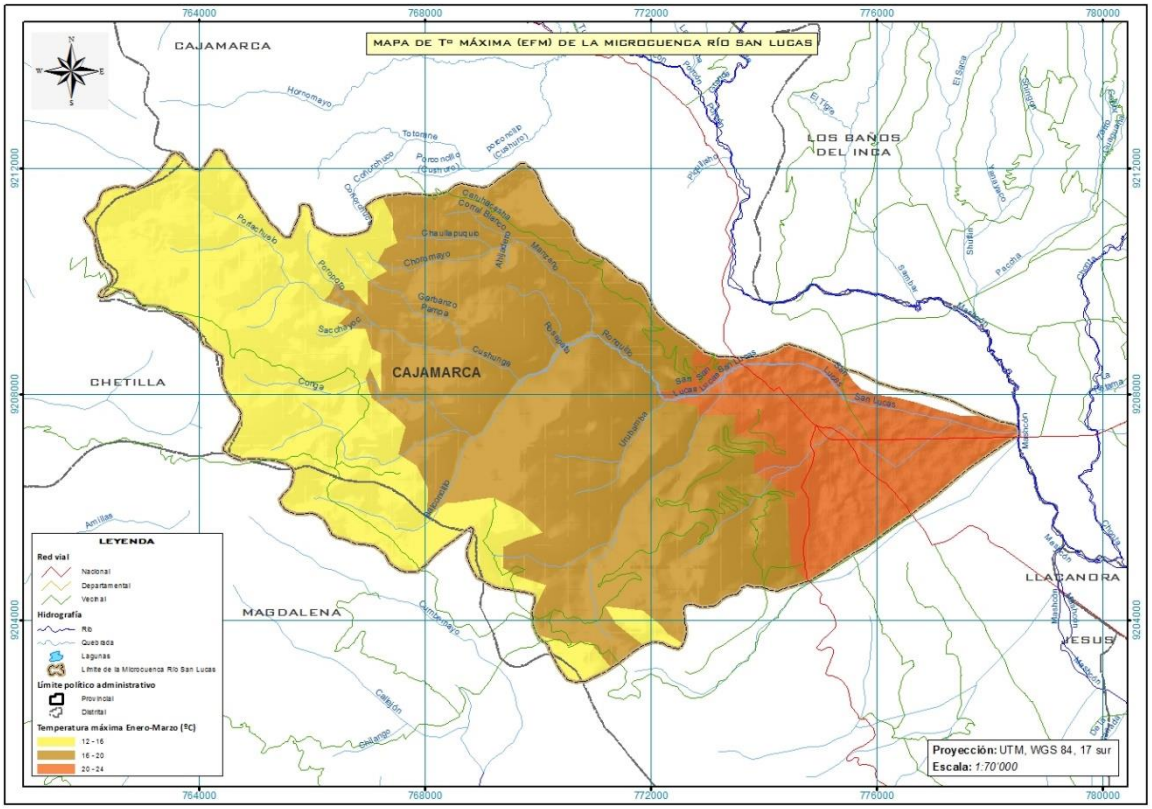
b) Temperatura mínima y máxima para el trimestre Julio-Setiembre (1981-2010)

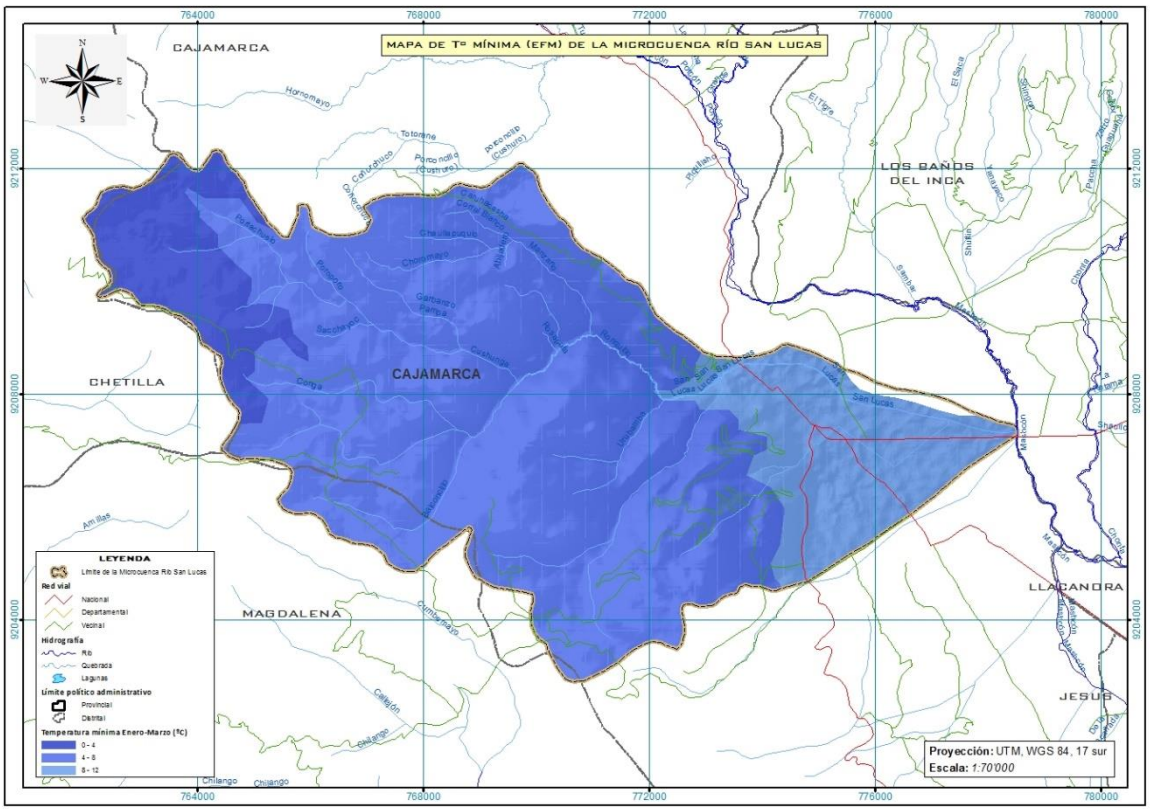
Las partes altas (cabecera)-media de la microcuenca se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 0 ºC a 4 ºC, este rango representa alrededor del 65 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte media-baja se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 4 ºC a 8 ºC, este rango representa alrededor del 35 % de la superficie total de la microcuenca.

Las partes altas (cabecera)-media 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 65 % de la superficie total de la microcuenca, y 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.

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





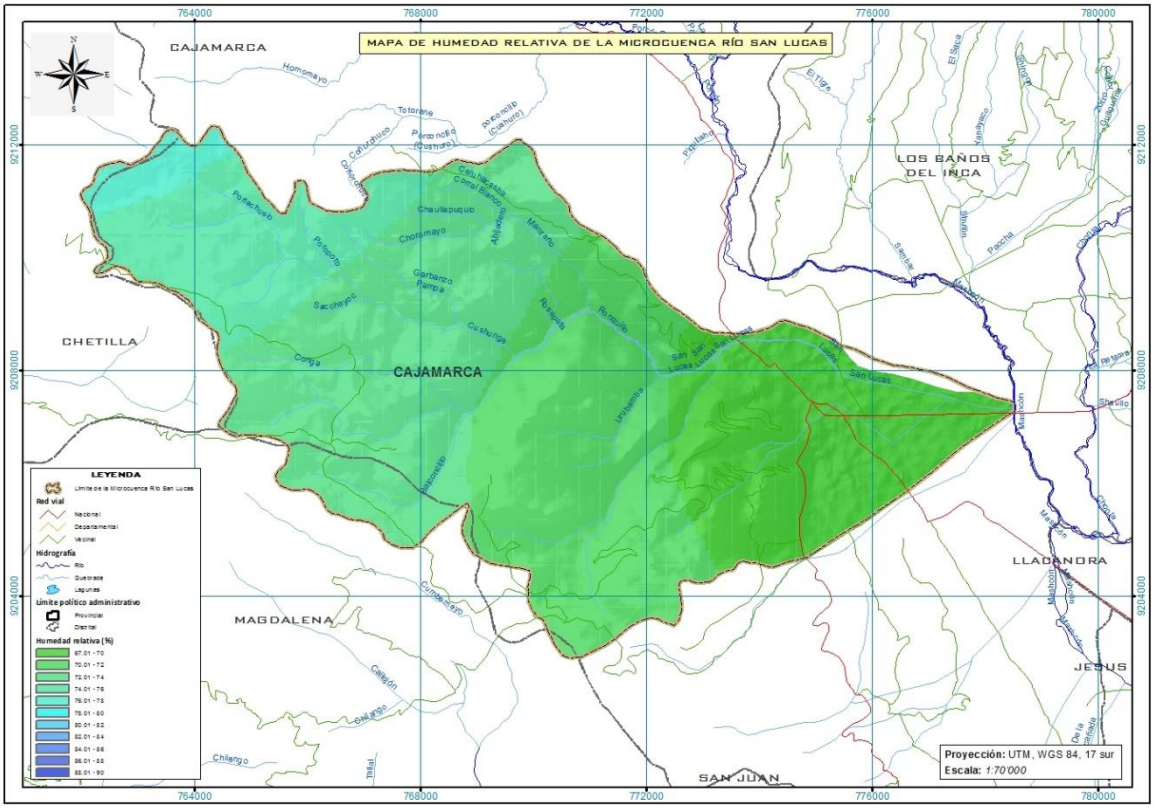
Fuente: ZEE GORE Cajamarca

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 76 % al 78 %, este rango representa alrededor del 5 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Humedad relativa que va en el orden de 74 % al 76 %, este rango representa alrededor del 15 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Humedad relativa que va en el orden de 72 % al 74 %, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Humedad relativa que va en el orden de 70 % al 72 %, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Humedad relativa que va en el orden de 68 % al 70 %, este rango representa alrededor del 25 % 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

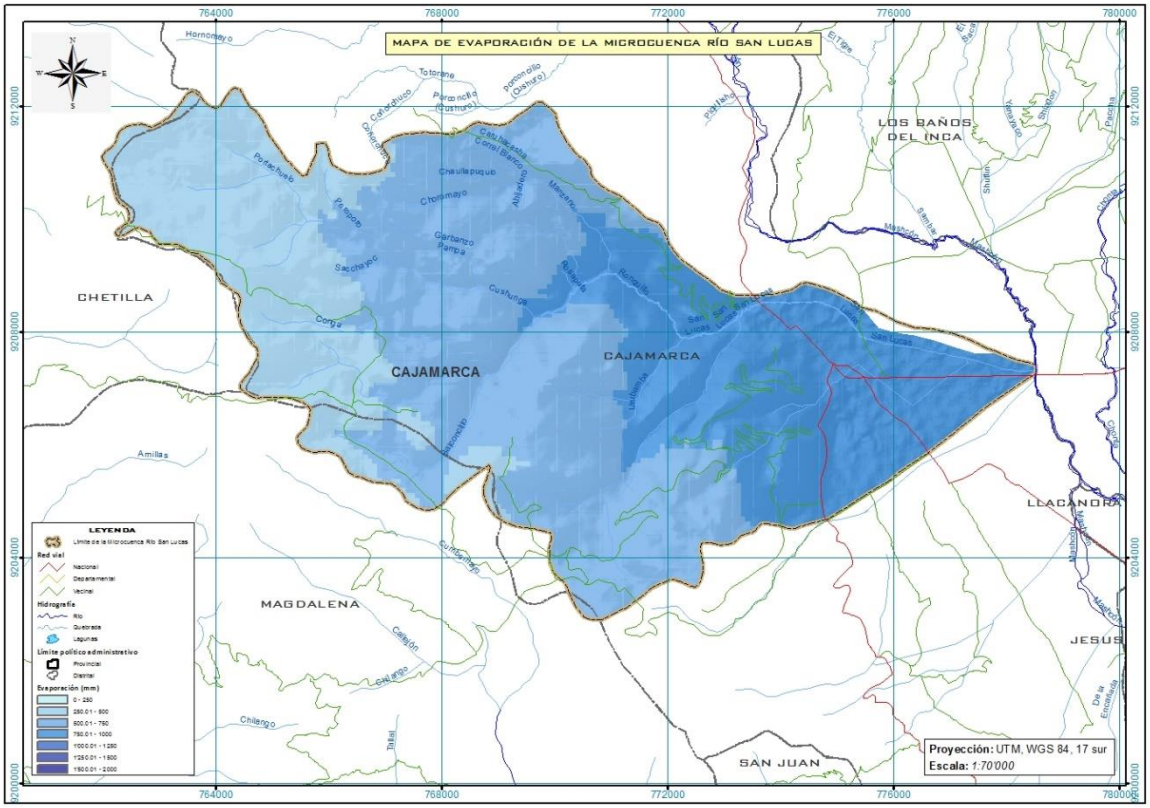
5.2.2.5. Evaporación

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por presentar una Evaporación que va en el orden de 250 mm a 500 mm, este rango representa alrededor del 30 % 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 40 % de la superficie total de la microcuenca y la parte baja se caracteriza por tener

una Evaporación que va en el orden de 750 mm a 1000 mm, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca.

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

Figura V-16: Mapa de Evaporación



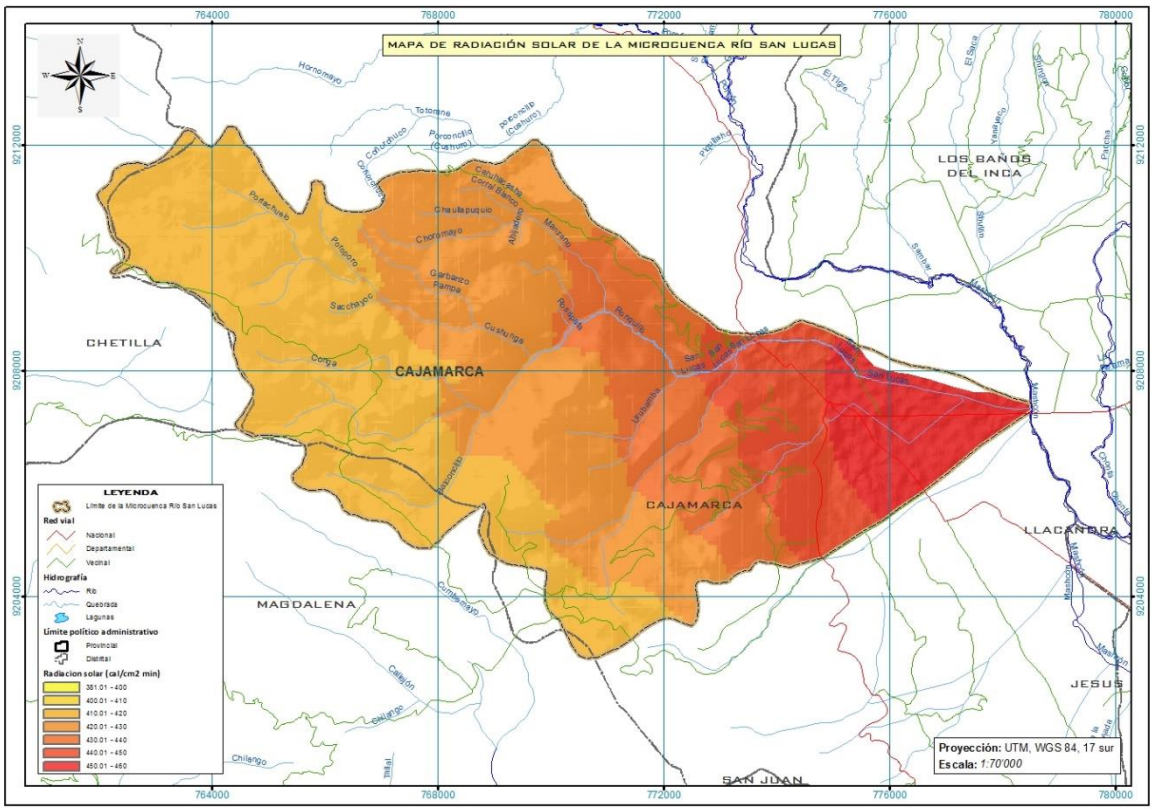
Fuente: ZEE GORE Cajamarca

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 410 cal/cm^2 min a 420 cal/cm^2 min, este rango representa alrededor del 35 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media 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 35 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Radiación solar que va en el orden de 430 cal/cm^2 min a 440 cal/cm^2 min, este rango representa alrededor del 10 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Radiación solar que va en el orden de 430 cal/cm^2 min a 440 cal/cm^2 min, este rango representa alrededor del 10 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Radiación solar que va en el orden de 430 cal/cm^2 min a 440 cal/cm^2 min, este rango representa alrededor del 10 % 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



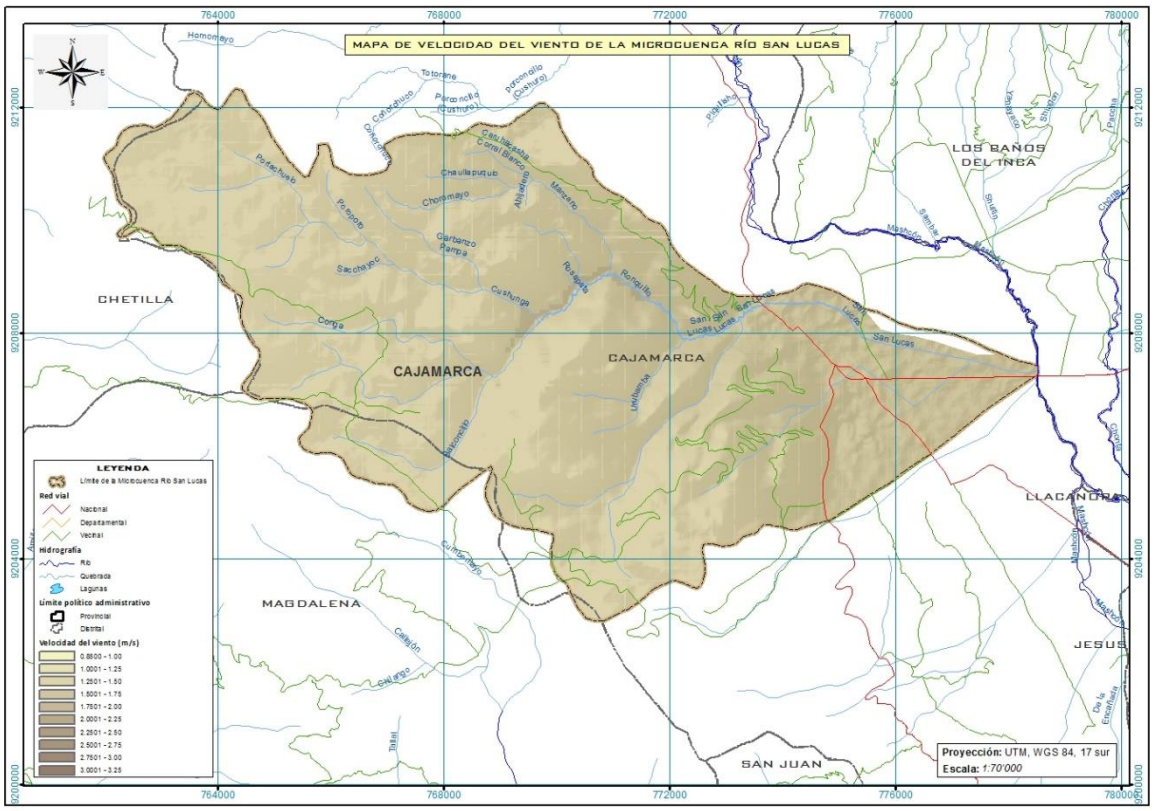
Fuente: ZEE GORE Cajamarca

5.2.2.7. Velocidad del viento

Según el estudio que hizo el Gobierno regional de Cajamarca con el SENAMHI, toda la microcuenca se caracteriza por presentar una Velocidad del viento que va en el orden de 1.25 m/s a 1.50 m/s, este rango representa el 100 % 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

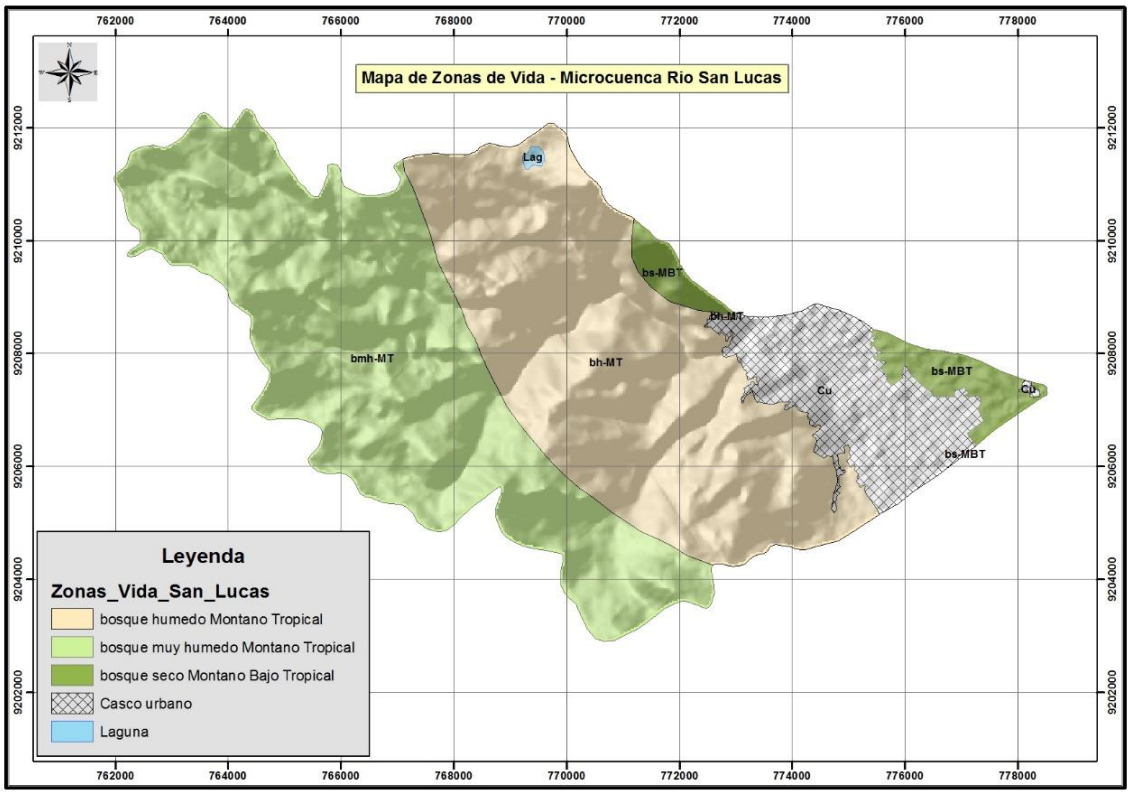


Fuente: ZEE GORE Cajamarca

5.2.3. ECOLOGÍA

La Figura V-19, Mapa de zonas de vida – Microcuenca Río San Lucas, obtenido del Mapa Ecológico de la Zonificación Ecológica Económica – ZEE Región Cajamarca, presenta la distribución geográfica de tres 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 San Lucas



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

Cuadro V-8: Superficie de las zonas de vida

Zonas de vida	Símbolo	Superficie	
		Ha	%
bosque húmedo Montano Tropical	bh-MT	2974.90	40.44
bosque muy húmedo Montano Tropical	bmh-MT	3195.91	43.44
bosque seco Montano Bajo Tropical	bs-MBT	327.94	4.46
Otros			
Casco urbano	Cu	846.98	11.51
Laguna	Lag	11.17	0.15
Superficie total		7356.91	100.00

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

En el Cuadro V-8, se observa que la mayor superficie de la microcuenca Río San Lucas, lo cubre la Zona de Vida bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh-MT), con una extensión de 3,195.91 has que representa el 43.44% del área total de la microcuenca y se localiza como una franja continua al Oeste de esta microcuenca, en altitudes entre 3,280 cercano al caserío El Cumbe y 3,980 msnm al Nor Oeste de la microcuenca. Se caracteriza por presentar una temperatura media de 8.7°C y una precipitación media de 1,280.2 mm.

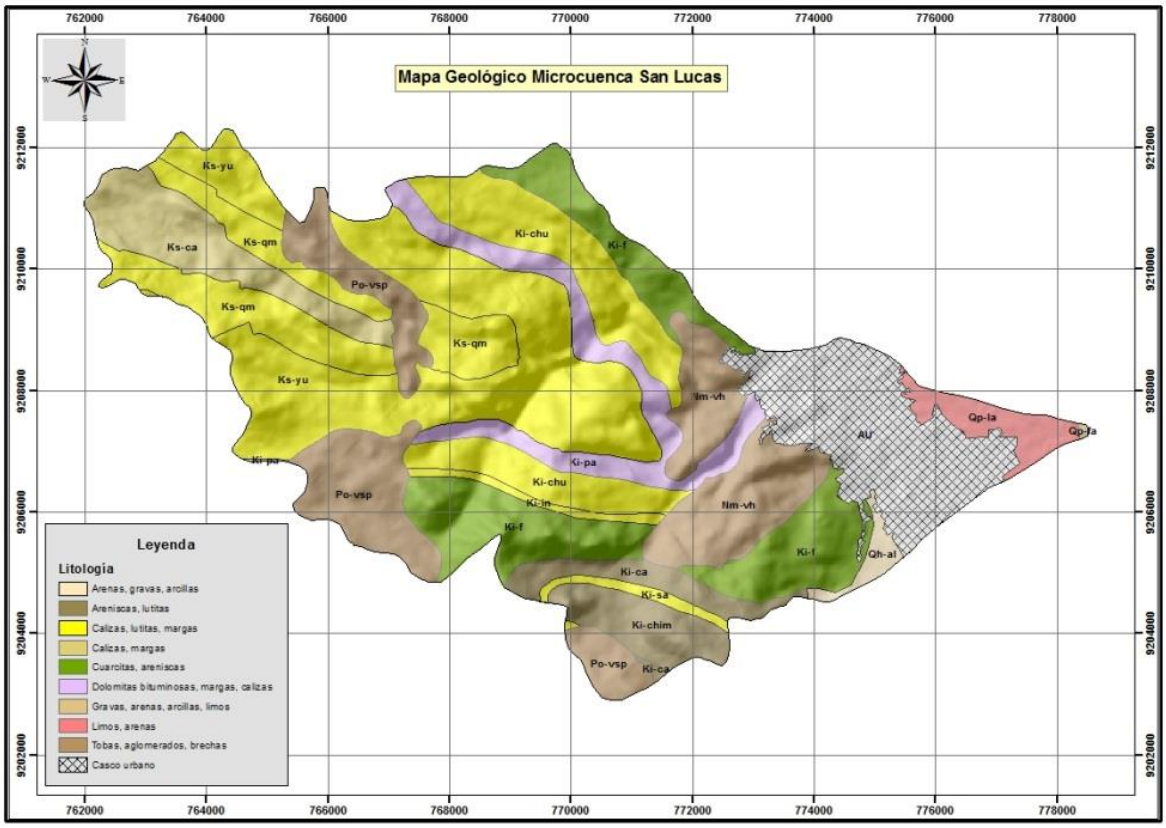
5.2.4. GEOLOGÍA

La génesis de las estructuras del relieve de esta microcuenca corresponde también a dos Eras geológicas; siendo la primera la Mesozoica, en razón de este origen, se encuentra en el territorio de la microcuenca rocas sedimentarias como areniscas, calizas, lutitas bituminosas, margas pertenecientes a diferentes formaciones geológicas como la Carhuaz, Chimú, Chulec, Farrat, Inca; localizadas de manera intercalada con las de la Era Cenozoica las cuales están constituida por rocas volcánicas como tobas, aglomerados, brechas pertenecientes a los volcánico Huambos y San Pablo; así como por depósitos aluviales, fluvioaluviales y lacustres del periodo cuaternario, localizado en el Río San Lucas muy cerca de la unión con el Río Mashcón; existiendo una unidad relativamente pequeña localizada al Sur Este de la microcuenca colindante con el caso urbano de la ciudad de Cajamarca.

Desde el punto de vista de la Geología Económica, el ámbito de la microcuenca del Río San Lucas, forma parte de la Franja Metalogenética XXI la misma que está compuesta 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 Río San Lucas.

Figura V-20: Mapa geológico – Microcuenca Río San Lucas



Fuente: Base de datos ZEE-Cajamarca 2009
Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC

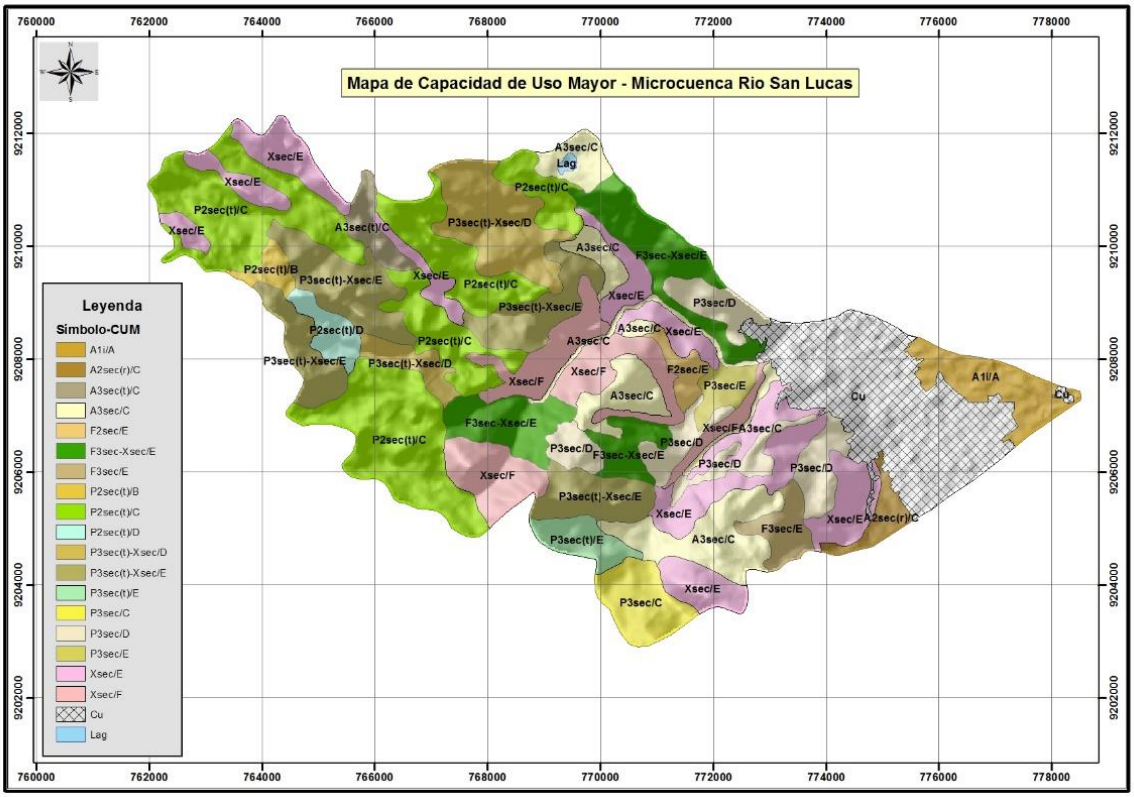
[1] **Base de datos ZEE-Cajamarca 2011**

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

En el Cuadro V-9, 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 San Lucas, cuenta con 952.79 has de tierras aptas para cultivos en limpio, estas se localizan en las planicies de la microcuenca, cerca de la unión del Río San Lucas con el Río Mashcón. La mayor superficie lo ocupa aquellas tierras aptas para pastos que comprende una extensión superficial de 3,403.95 has; corresponde a espacios que se localizan en un relieve moderadamente disectado, en altitudes por encima de los 3,200 msnm, en pendientes que van de ligeramente inclinada a moderadamente empinada.

Figura V-21: Mapa de Capacidad de Uso Mayor – Microcuenca Río San Lucas



Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Cuadro V-9: Superficie de las unidades de capacidad de uso mayor

Símbolo	Descripción - CUM-San Lucas	Superficie	
		Ha	%
A	Tierras aptas para cultivos en limpio	952.79	12.95
F	Tierras aptas para producción forestal	694.51	9.44
P	Tierras aptas para pastos	3403.95	46.27
X	Tierras de protección	1444.24	19.63
Otras unidades		0	0.00
Cu	Casco urbano	853.18	11.60
Lag	Laguna	8.24	0.11
Superficie total		7356.91	100.00

Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC

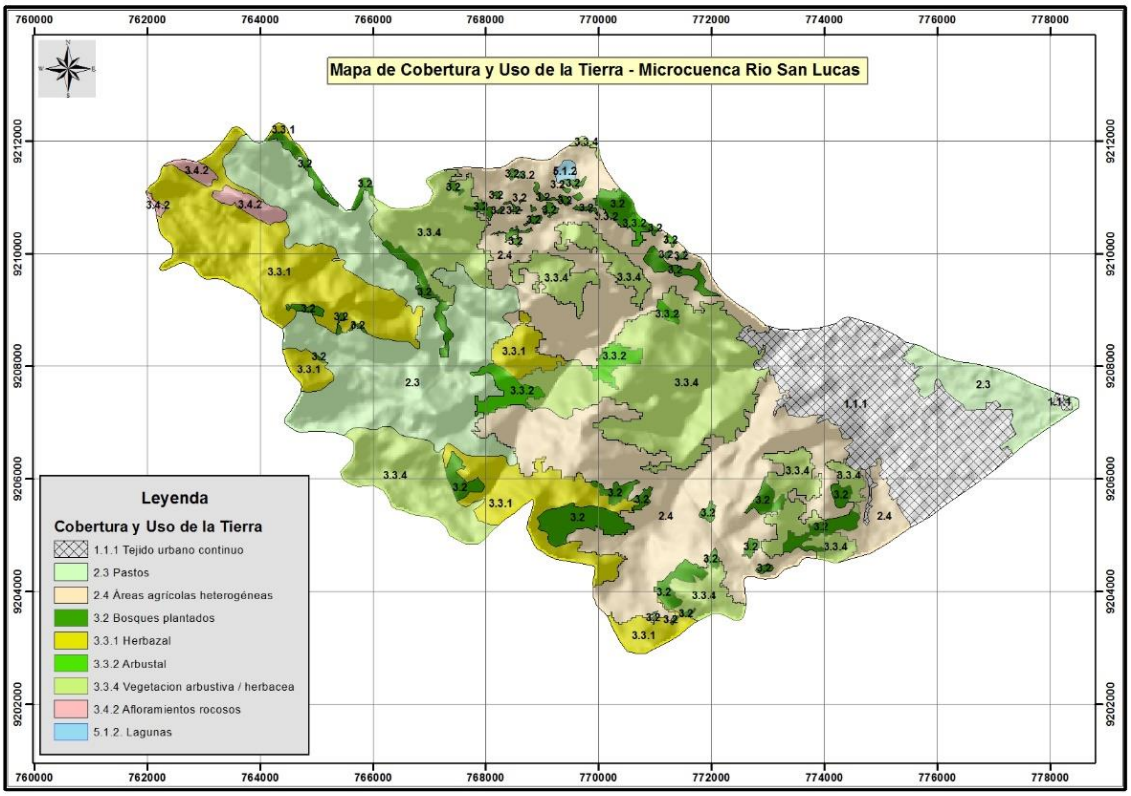
5.2.6. COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

La Figura V-22, expresa la distribución espacial de nueve unidades de cobertura presentes en la microcuenca, entre natural e inducida, de las cuales 1,915.02 has que equivale al 26.03% de la superficie total de la microcuenca (Cuadro V-10), corresponde a 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; actualmente son las áreas que marcan el sustento de la economía de la microcuenca y de los alrededores.

Otra unidad importante lo constituye las áreas con Vegetación arbustiva / herbácea que comprende zonas cubiertos por una mezcla de vegetación arbustiva y herbácea desarrollados en forma natural y en diferentes densidades. Son importantes por los servicios ecosistémicos que brinda como la regulación del clima del lugar, la prevención de inundaciones, entre otros. Cubren una extensión de 1,579.74 has equivalente al 21.47% del área total de la microcuenca.

Los pastos constituidos por especies naturales y exóticas., ocupan una reducida área en la microcuenca siendo esta de 1,315.28 has equivalente al 17.88% del ámbito de estudio; se encuentran localizadas específicamente al sur pastos cultivados y al norte de la microcuenca entre cultivados y naturales. Las otras coberturas cubren menor extensión, no dejando de mencionar la existencia de una importante laguna al nor este de la microcuenca conocida con el nombre de Laguna Chamis, quien por su belleza escénica, actualmente se constituye en un importante centro turístico.

Figura V-22: Mapa de cobertura y uso de la tierra – Microcuenca Río San Luca



Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Cuadro V-10: Superficie de las unidades de cobertura y uso de la tierra

NIVEL_I	NIVEL_II	NIVEL_III	Superficie	
			Ha	%
1. Áreas Artificializadas	1.1. Áreas urbanizadas	1.1.1 Tejido urbano continuo	853.18	11.60
2. Áreas Agrícolas	2.3 Pastos	2.3 Pastos	1315.28	17.88
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	1915.02	26.03
3. Bosques y áreas mayormente naturales	3.2 Bosques plantados	3.2 Bosques plantados	430.87	5.86
	3.3 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	3.3.1 Herbazal	1079.67	14.68
		3.3.2 Arbustal	107.98	1.47
		3.3.4 Vegetación arbustiva / herbácea	1579.74	21.47
	3.4 Áreas sin o con poca vegetación	3.4.2 Afloramientos rocosos	64.00	0.87
5. Superficies de Agua	5.1. Aguas continentales	5.1.2. Lagunas	11.17	0.15
Superficie total			7356.91	100.00

Fuente: Elaboración Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.2.7. FLORA Y FAUNA

5.2.7.1. Flora

Flora representativa de la microcuenca del San Lucas, identificados en la parte alta de la microcuenca el 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° IV- 18.

Cuadro V-11: Zonas de vida de la microcuenca San Lucas

Especie silvestre		Zona de Vida	Parientes silvestres
Nombre común	**Nombre científico**		
Kiwicha	*Amaranthus caudatus*	bs-MBT	Se desconoce
Oca	*Oxalis tuberosa*	bh-MBT	Oca de zorro
Olluco	*Ullucus tuberosus*	bh-MBT	Olluco de zorro
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.
Kañihua	*Chenopodium pallidicaule*	bs-MBT y bh-MBT	
Mashua	*Tropaeolum tuberosum*	bmh-MT	Mashua de zorro
Wira wira	*Culcitium canescens*	bmh-MT	Se desconoce
Valeriana	*Valeriana officinalis*	bmh-MT	Se desconoce
Chamana	*Dodonaea viscosa*	bs-Pt	Se desconoce
Sauce	*Salix chilensis*	bs-MBT y bs-MBT	Se desconoce
zarzamora	*Rubus ulmifolius*	bs-MBT	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
Cola de caballo	*Equisetum arvense*	bs-MBT	Se desconoce

Fuente: Equipo Técnico PGM- MIRHAC Caracterización e identificación del Mapa de Actores de la microcuenca Crisnejas-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 San Lucas

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
Zorzal	*Turdus chiguanco*	bs-MBT+ bh-MBT
Santarrosas	*Pygochelidon cyanoleuca*	bs-MBT
Huanchaco	*Sturmelia billecosa*	bs-MBT+ bh-MBT
Gorriones	*Zonotrichia capensis*	bs-MBT
Jilguero cabeza negra	*Cardueilis mangellanicus urubambensis Tald*	bs-MBT + bh-MBT
Colibrí o picaflor	*Notiochelidon cyanoleuca*	bs-MBT
Culebras	*Sp*	bs-MBT
Lagartijas	*Liolaemus sp*	bs-MBT y bs-Pt
Sapito verde	*Atelopus peruensis*	bs-MBT y bs-Pt
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 San Lucas 2015

5.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

5.3.1. HIDROGRAFÍA

5.3.1.1. Sistema Hidrográfico

La microcuenca tiene un área de 74.0136 Km^2 y un perímetro de 47.8227 Km; el sistema de la red hidrográfica de la microcuenca está conformada por el río San Lucas, y un conjunto de quebradas, las cuales son afluentes del río mencionado, entre las quebradas tenemos a Urubamba, Balconcillo, Ronquillo, Conga, Puquio, Manzano, Garbanzo pampa, Sacchayoc, Portachuelo, entre otras. El cauce principal recorre un total de 18.4657 Km, naciendo en la parte alta de la microcuenca, en la falda de los cerros Collpayoj y

Chaquisiñiga, a una altitud de 3713 msnm y desemboca al río Mashcón a una altitud de 2647 msnm, aproximadamente en la coordenada 778517 Este y 9207337 Norte.

La Densidad de drenaje de la microcuenca es de 1.0838, su Orden de canales es de 3 y su Coeficiente de compacidad de 1.5565, lo que nos indica es una cuenca alargada y con pocas probabilidades de sufrir inundaciones.

5.3.2. HIDROLOGÍA

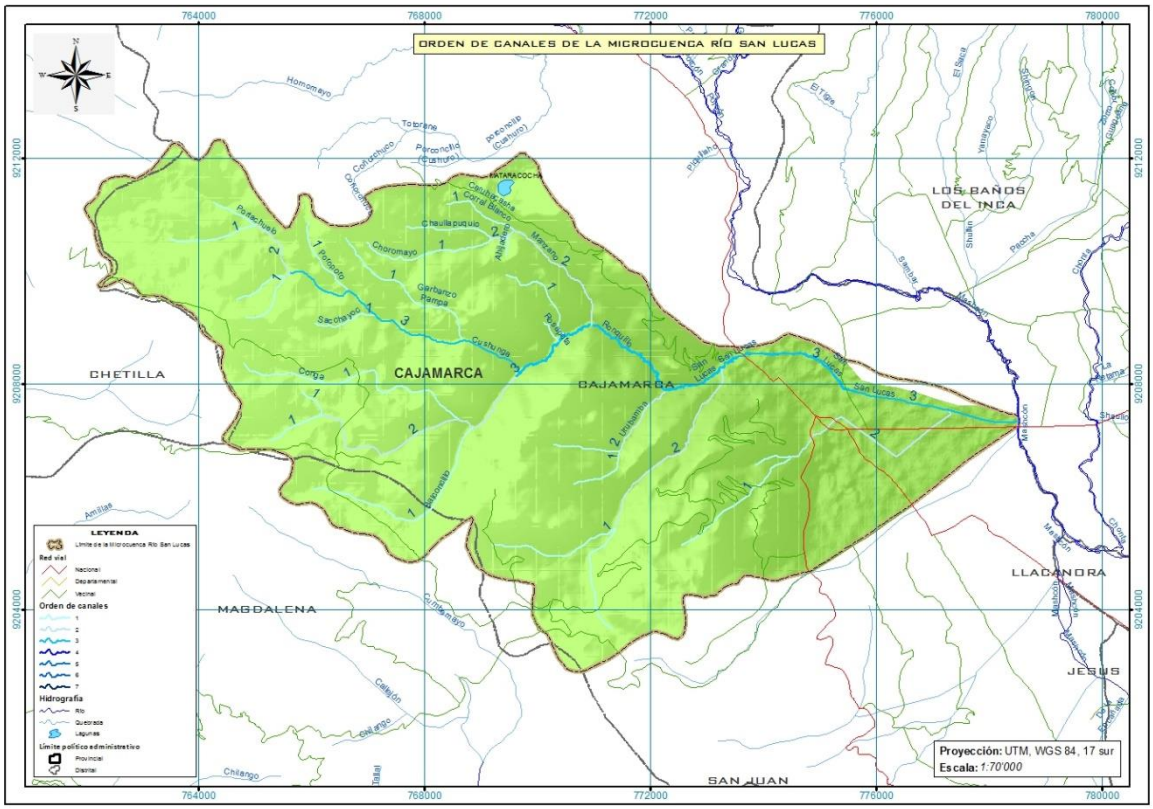
La hidrología es la ciencia natural que estudia al gua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas, y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo los seres vivos (Villón, 2011); en tal sentido no hay duda que uno de los componentes más importantes 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 al río San Lucas y un total 29 quebradas, cuyos cauces suman 51.64 Km, en esta microcuenca se encuentra la laguna de Mataracocha, la cual tiene un espejo de agua de 5.47 ha, a

Figura V-23: Mapa de Inventario de Fuetes hídricas



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

continuación se muestra una imagen ilustrando el inventario de las fuentes hídricas de la microcuenca:

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 2007-2010	1978-1994 2007-2010		1981-1995	1981-2010	
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:

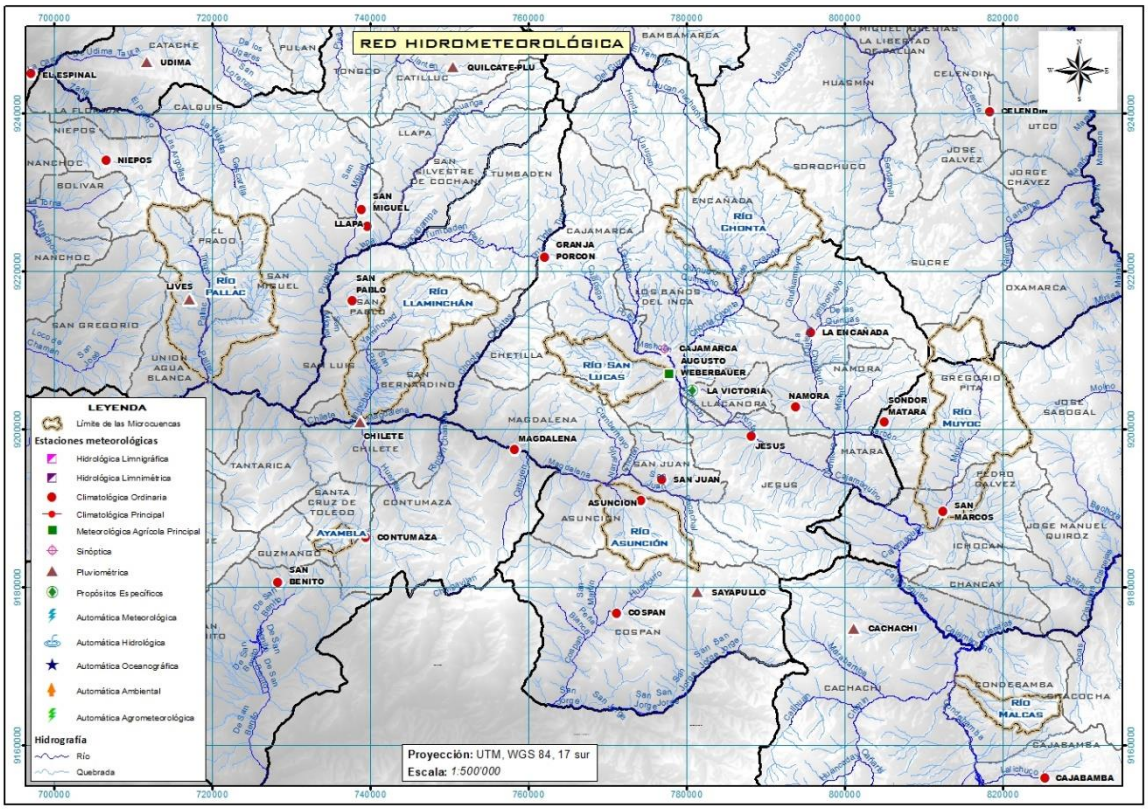
- ✓ Asunción
- ✓ Augusto Weberbauer
- ✓ Cachachi
- ✓ Cajabamba
- ✓ Callancas
- ✓ Celendín
- ✓ Chilete
- ✓ Contumazá
- ✓ Cospán
- ✓ Granja Porcón
- ✓ Lives
- ✓ Llapa
- ✓ Magdalena
- ✓ Namora
- ✓ Niepos
- ✓ Quebrada Shugar
- ✓ San Benito
- ✓ San Juan
- ✓ San Marcos

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 San Lucas se trabajarán con las siguiente EMT: Augusto Weberbauer, Granja Porcón, Magdalena y San Juan, 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-24: 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-3 y la distribución espacial de las mismas en la figura V-10.

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										20	
	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

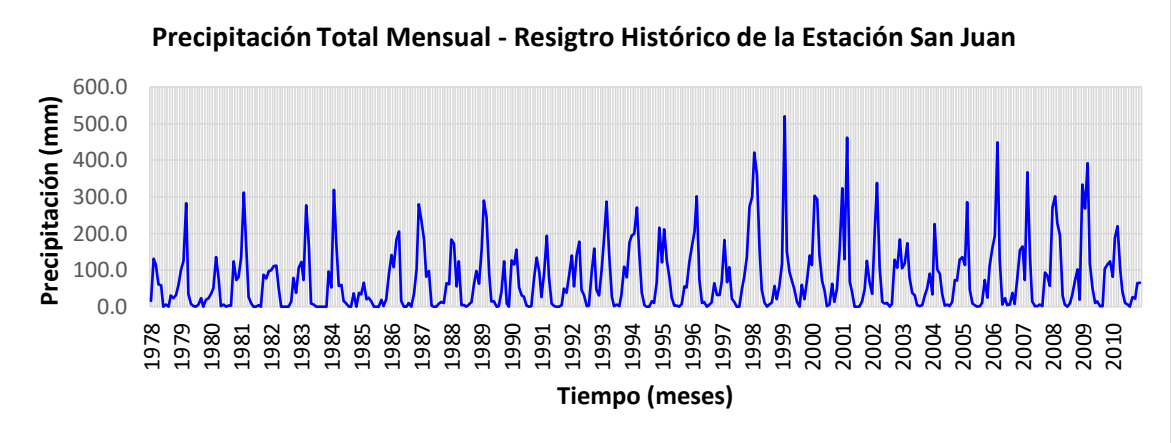
Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

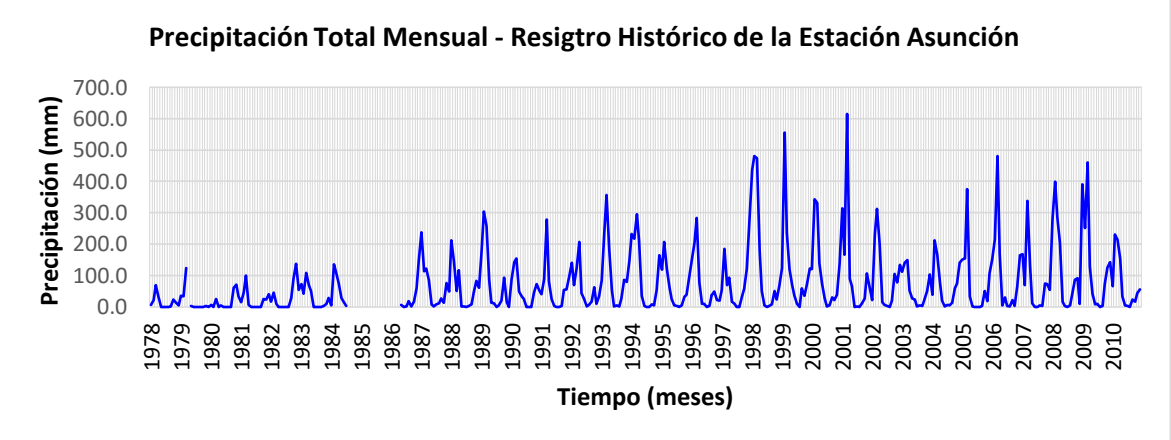
Cabe precisar en el Grupo I, hay dos EMT con la serie de 33 años completos, sin embargo al momento de observar el perfil del registro histórico, el que tiene una mejor homogeneidad es la EMT San Juan, por tal motivo se la eligió como Estación master.

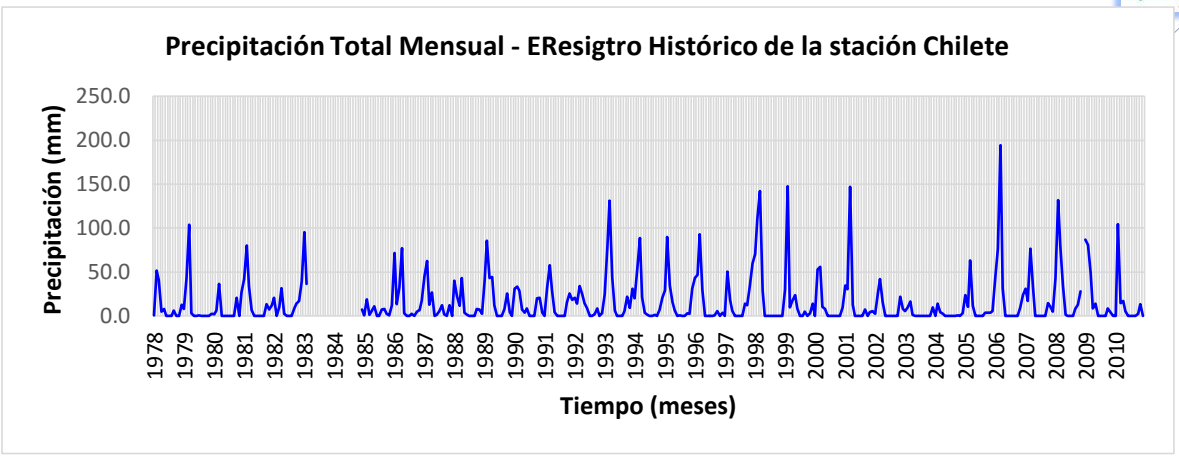
Entre los criterios para definir los grupos están: la distribución geográfica y dentro del grupo debe haber al menos una EMT con la serie completa.

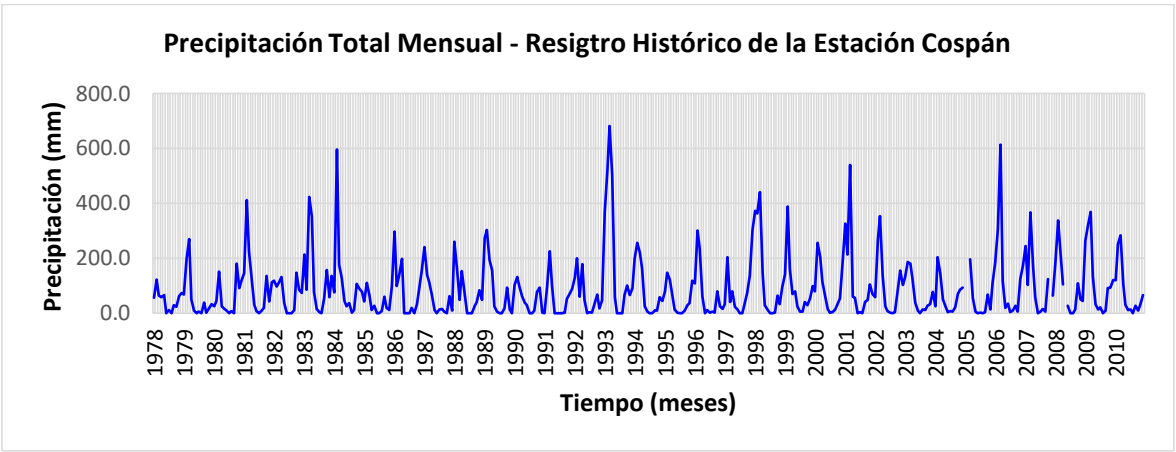
Los siguientes gráficos nos muestran los hidrogramas.

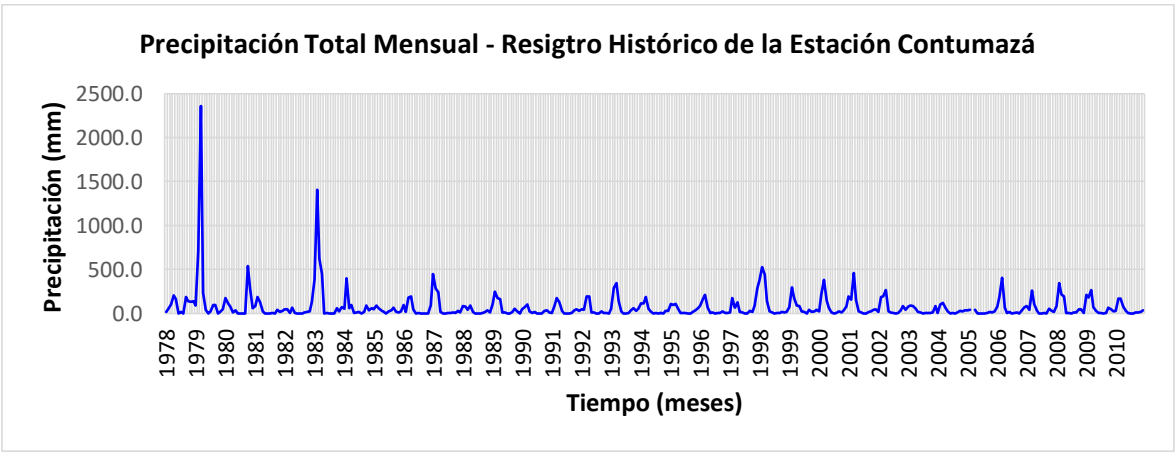
Gráfico V-4: Pluviogramas de las EMT del Grupo Nº I





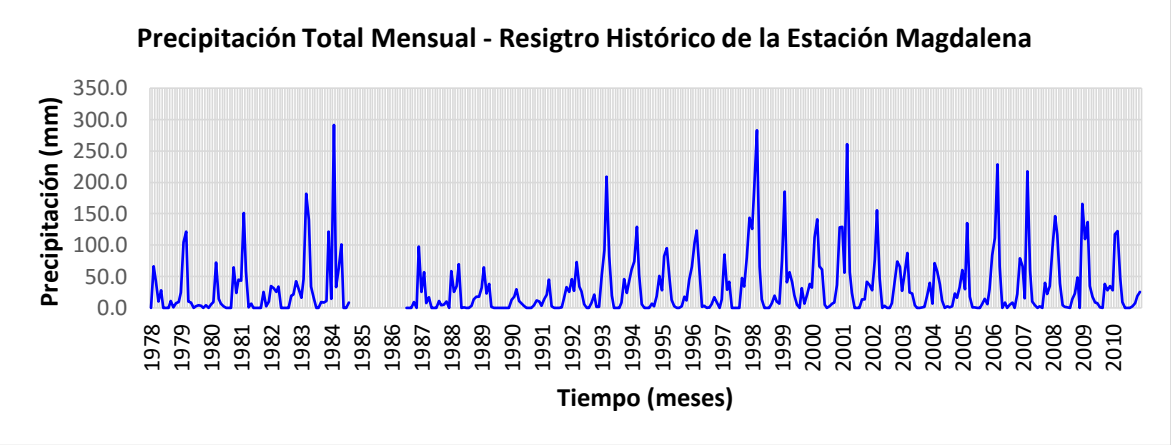


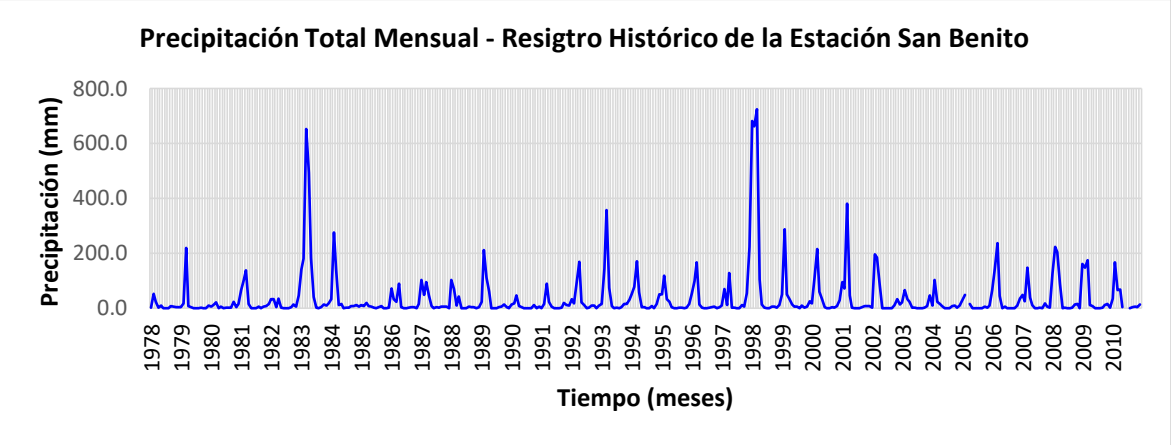


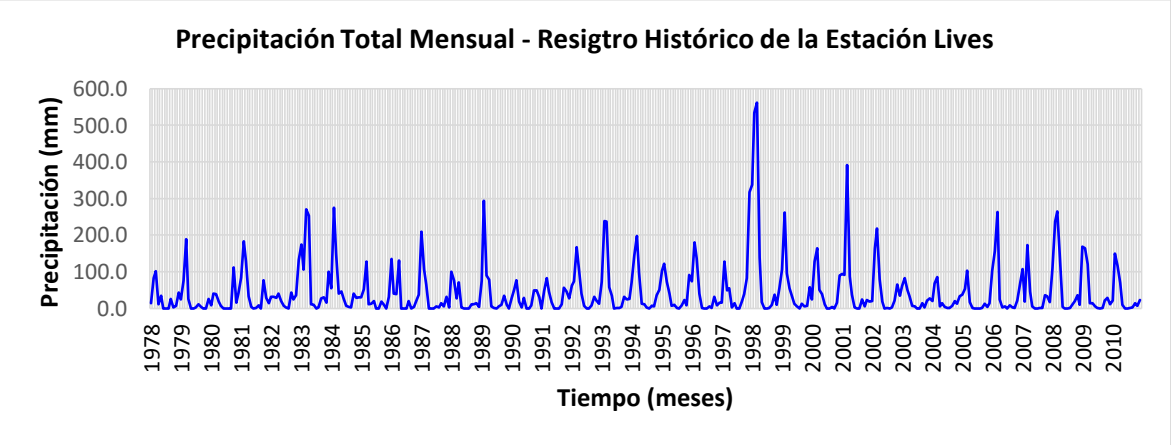


ING. JOSE JOAQUIN HUAMAN MANTILLA
REG. CIP 52383
E-MAIL:
CONSULTOR

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





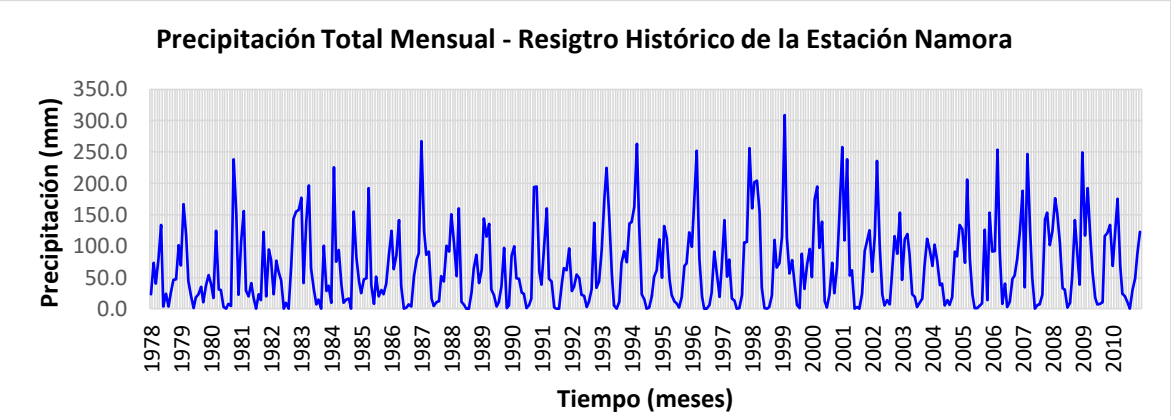


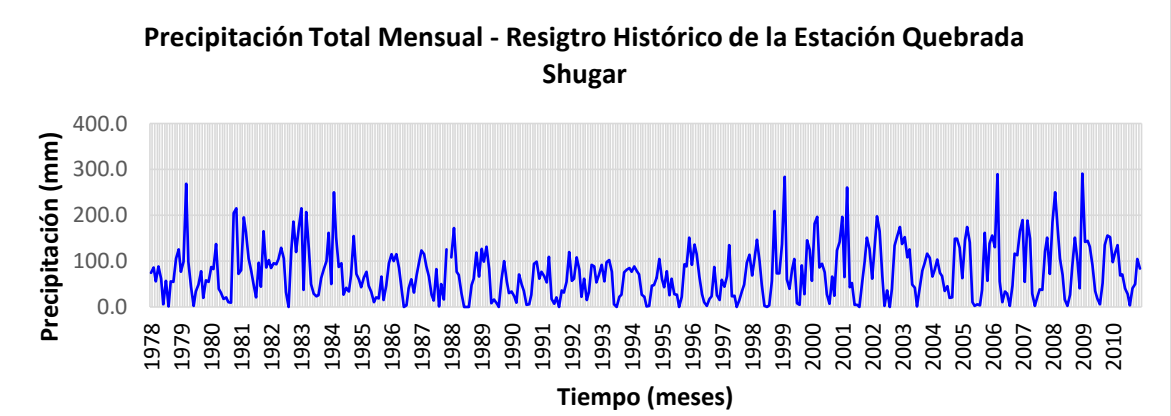
Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

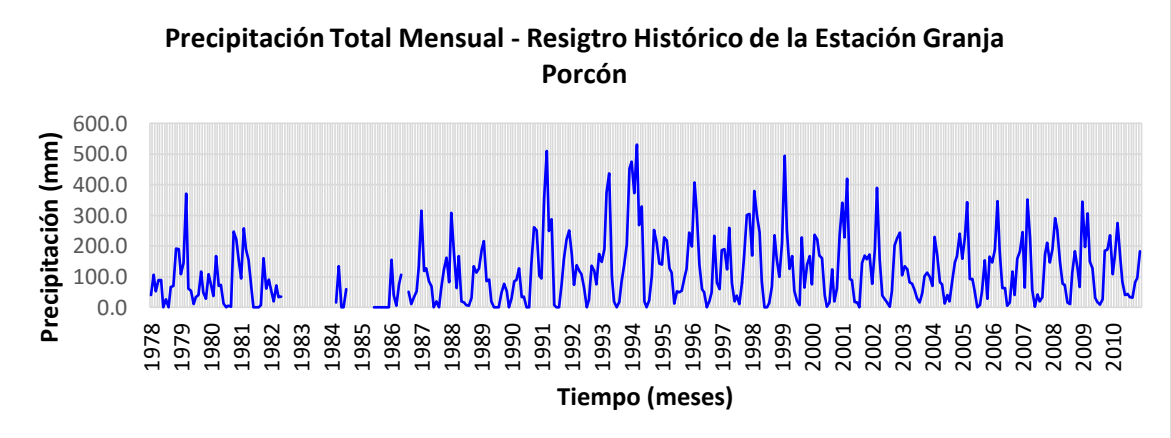
Como se puede apreciar el orden de las 8 EMT obedecen al grado de similitud que tiene el registro histórico con relación a la estación master; en primer instancia se analizaron cada uno de los picos correspondientes a años húmedos, para el año 1979 todas las estaciones correlacionan, sin embargo la EMT 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

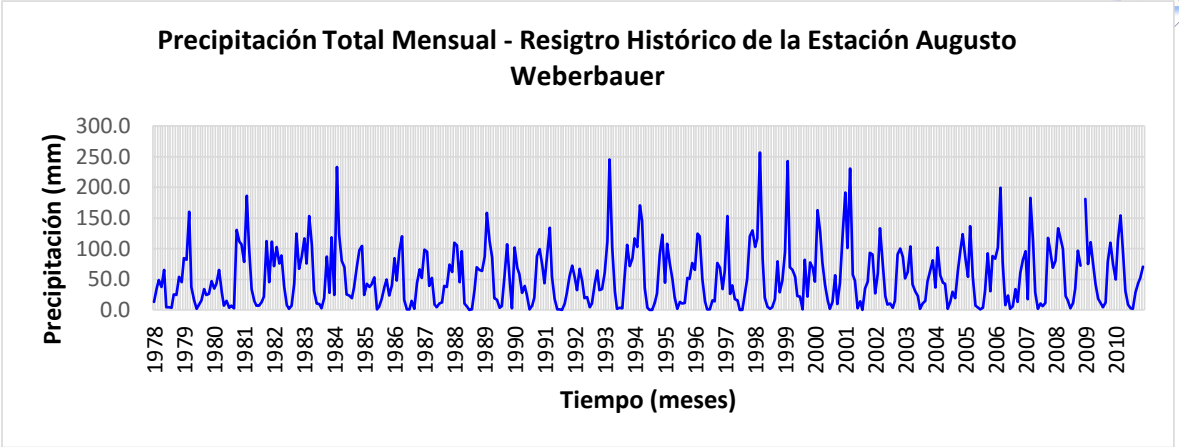
analizado los puntos bajos que están relacionados con los años secos, y para ello se identificaron los siguientes años: 1982, 1985, 1990, 1995, 1997 y 2003-04, se ha observado un comportamiento homogéneo entre las 8 EMT, solo resaltar que hay un dato dudoso para el año 1995 en la EMT Chilete, el cual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

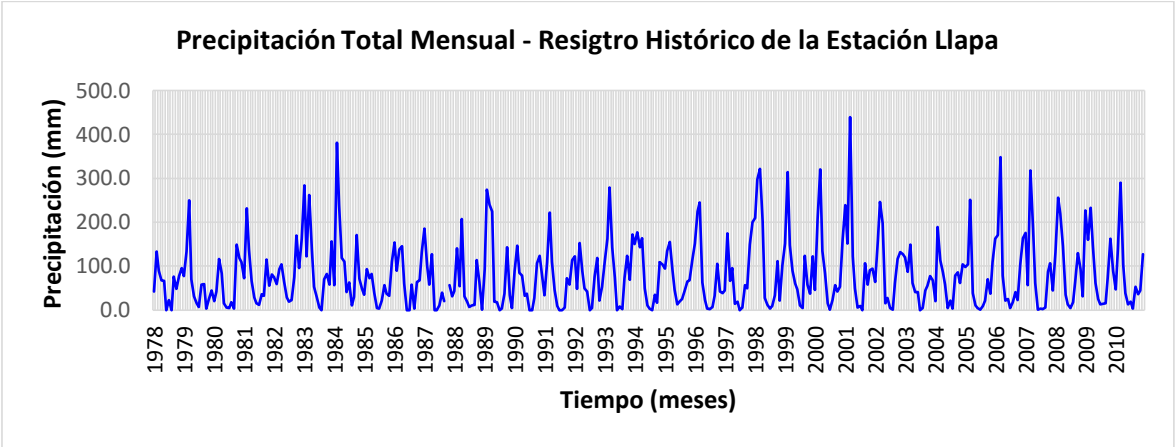
Gráfico V-5: Pluviogramas de las EMT del Grupo Nº II

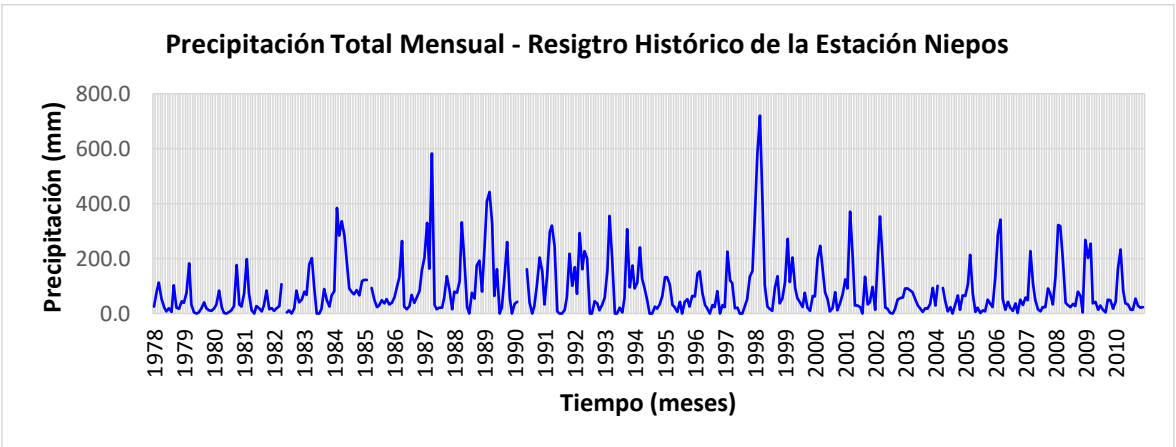


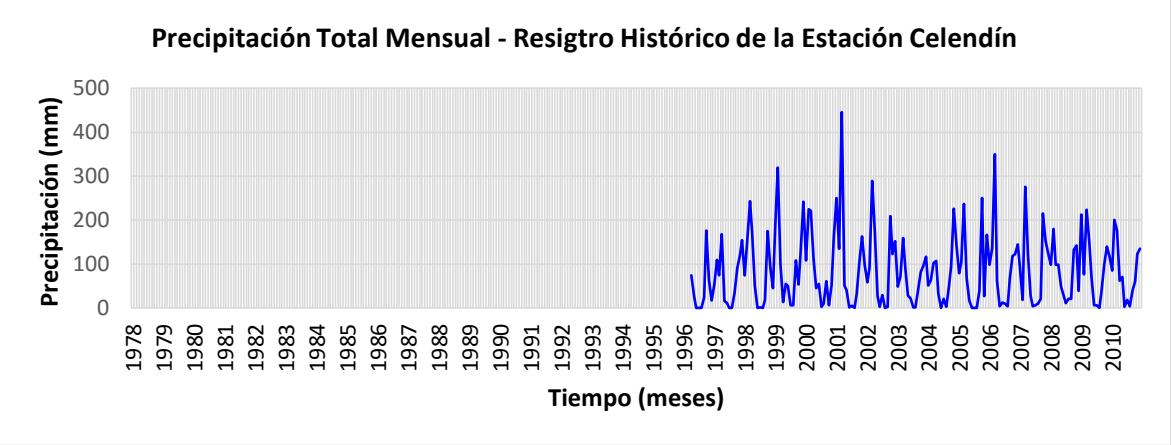





Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Augusto Weberbauer
Precipitación (mm)
300.0
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009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

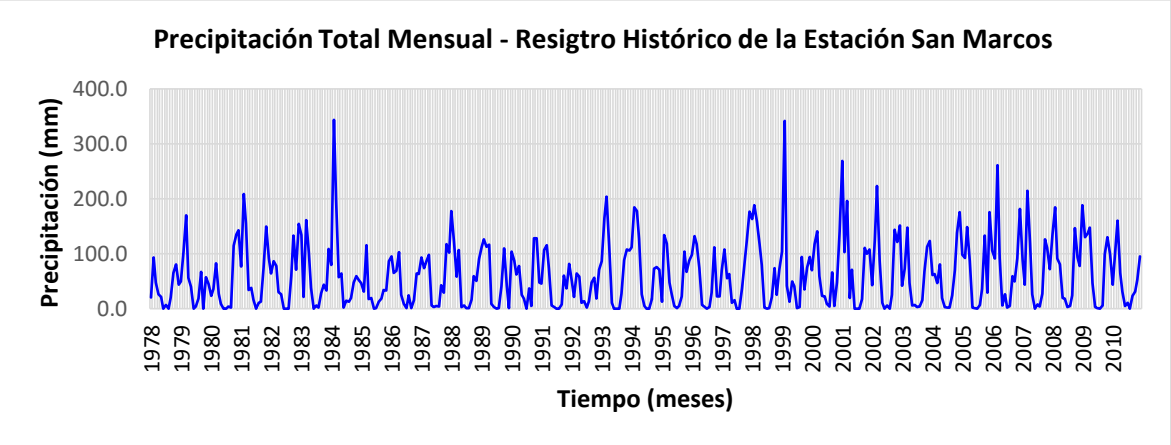

Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Niepos
Precipitación (mm)
800.0
600.0
400.0
200.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)

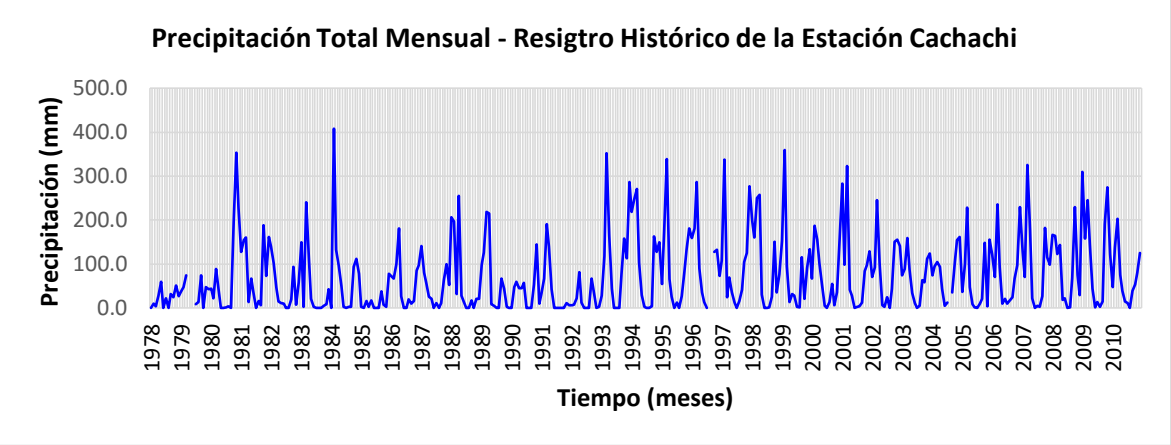


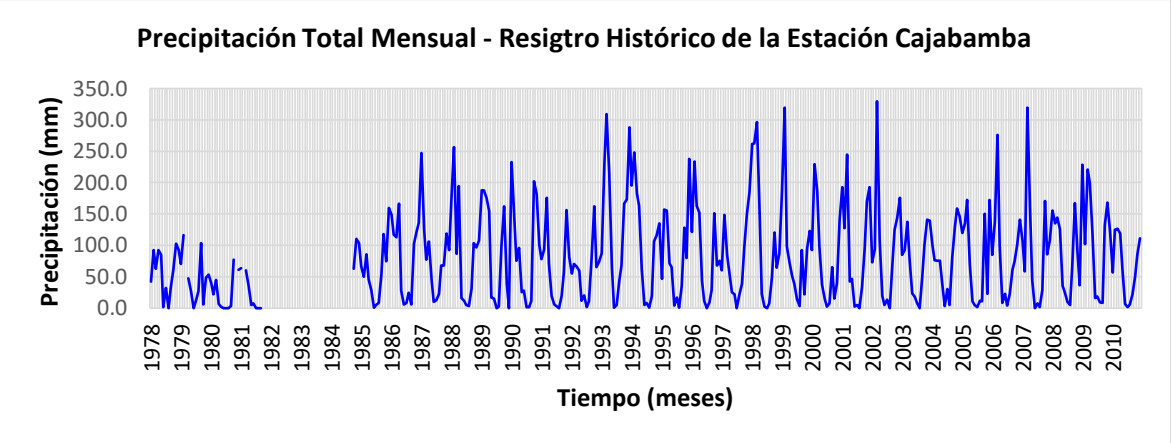
Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

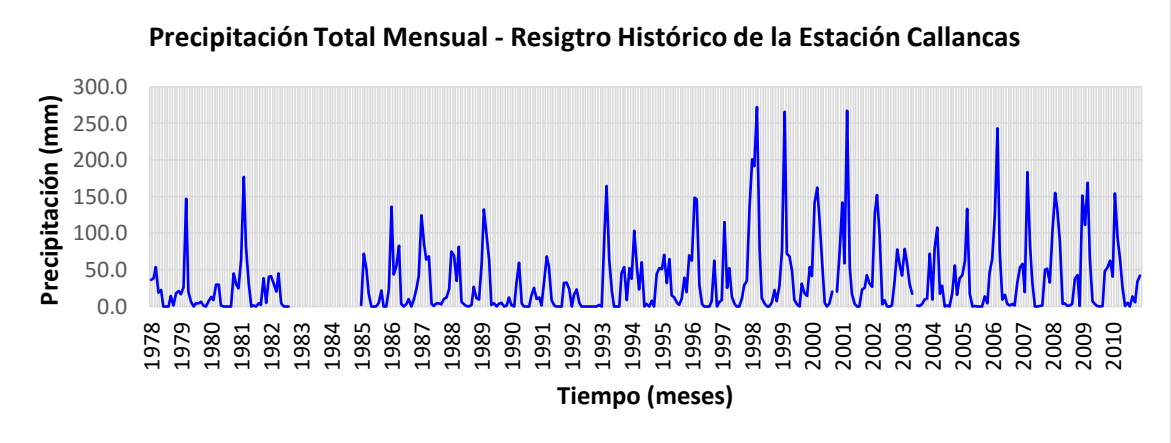
Como el caso anterior el orden de las 7 EMT obedece al grado de similitud que tiene el registro histórico con relación a la estación master; en primera instancia se analizaron cada uno de los picos correspondientes a años húmedos, para el año 1979, 1981, 1983-84, 198, 1989, 1991 y 1993, todas las estaciones 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

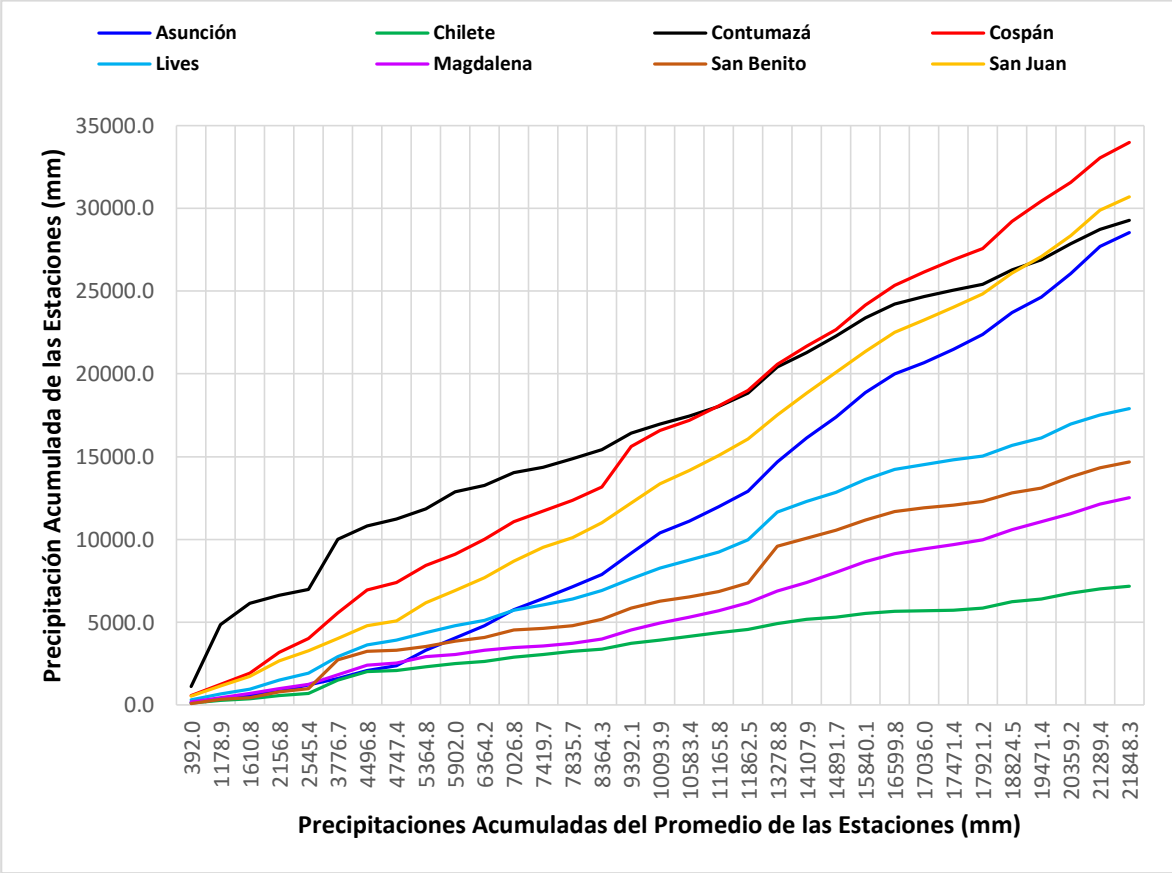
ING. JOSE JOAQUIN HUAMAN MANTILLA
REG. CIP 52383
E-MAIL:
CONSULTOR

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

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

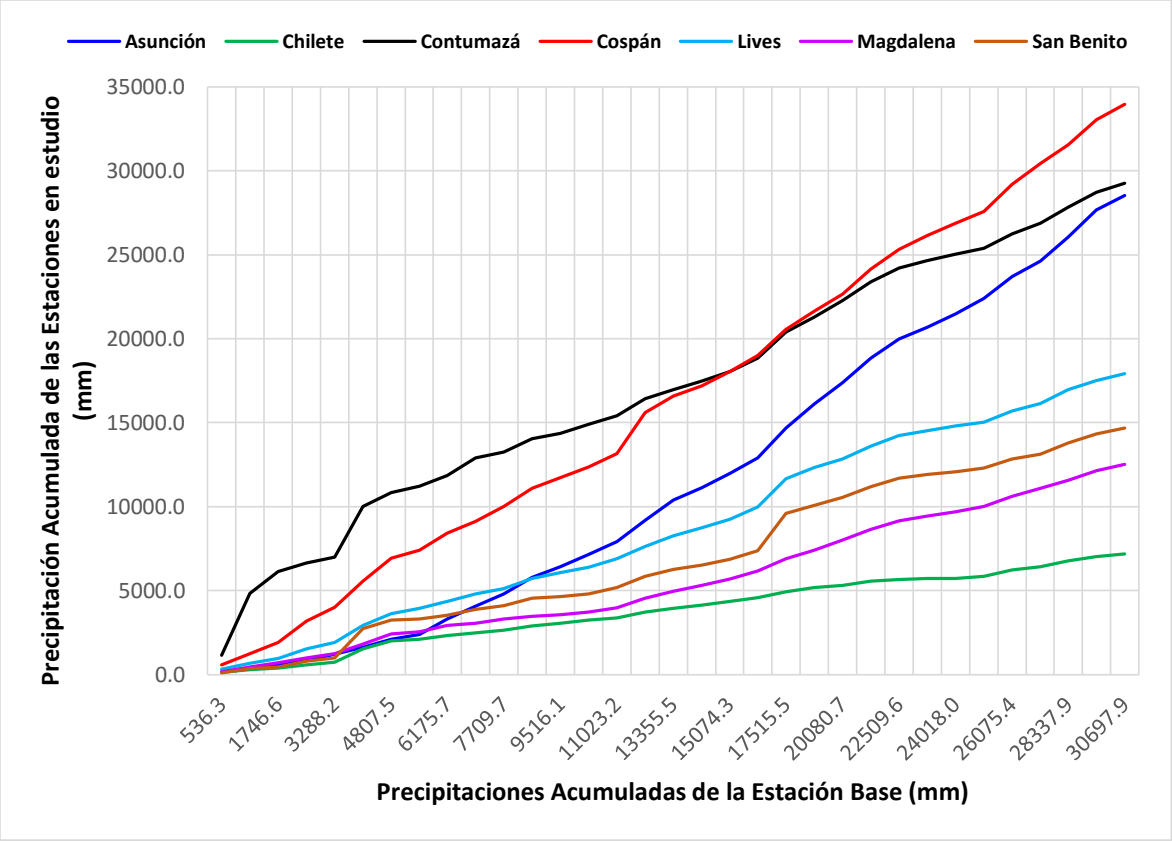
Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

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



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



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.

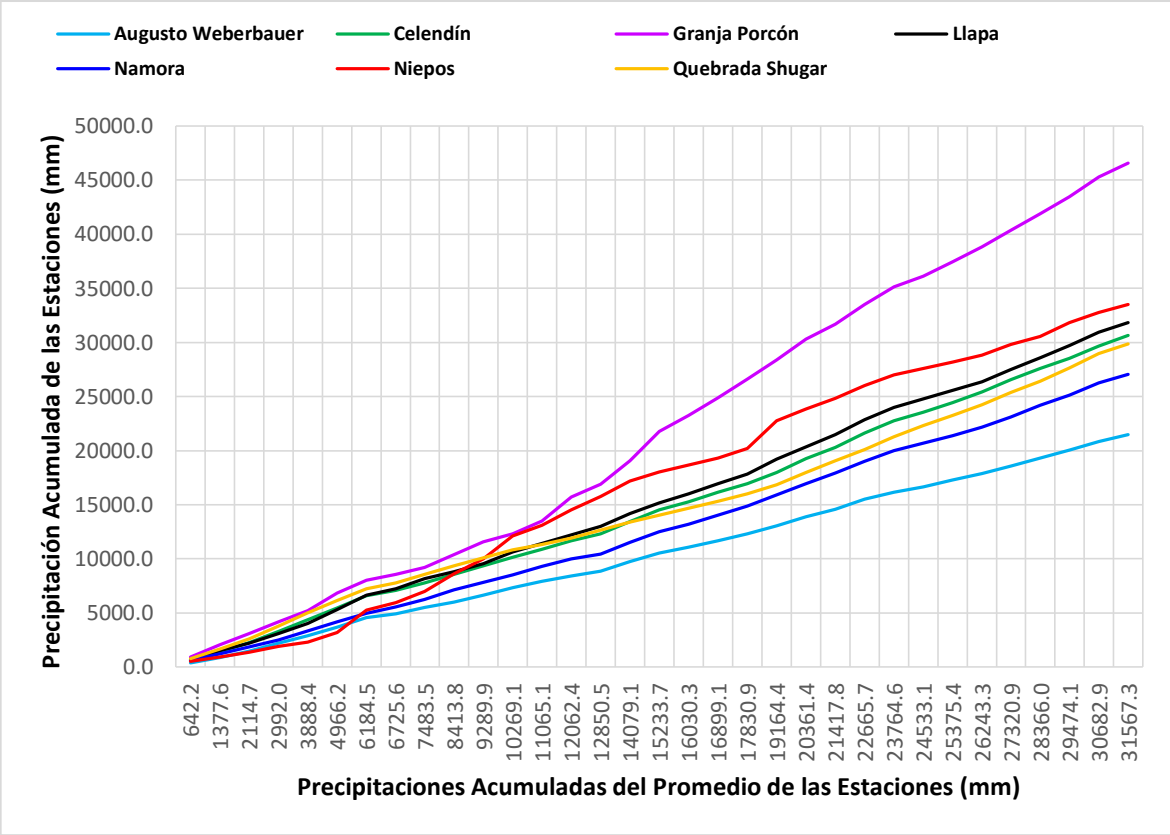
Cuadro V-18: Análisis de doble masa de las precipitaciones anuales (mm) - Grupo Nº II

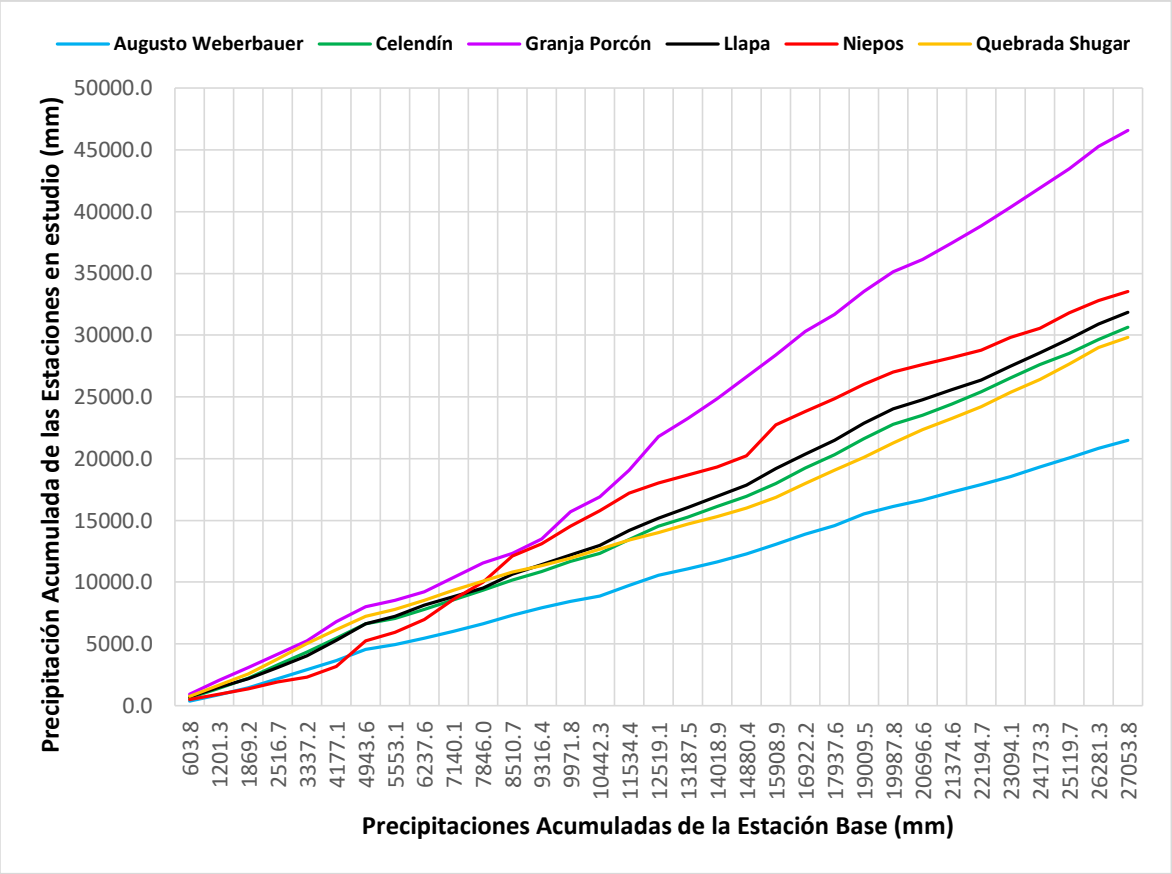
Nº	Año	Estaciones														Promedio	
		Augusto Weberbauer		Celendín		Granja Porcón		Llapa		Namora		Niepos		Quebrada Shugar			
		Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum
1	1978	358.8	358.8	616.2	616.2	917.3	917.3	721.1	721.1	603.8	603.8	506.5	506.5	772.0	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

Grupo Nº III: Mediante el análisis de doble masa realizado para este grupo, la estación Cajabamba fue seleccionada como la estación base. La comparación de la serie de precipitaciones anuales de la estación Cachachi con la estación base, muestra quiebres significativos, los cuales serán evaluados en el análisis estadístico; y las estaciones de San Marcos y Callancas, 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.

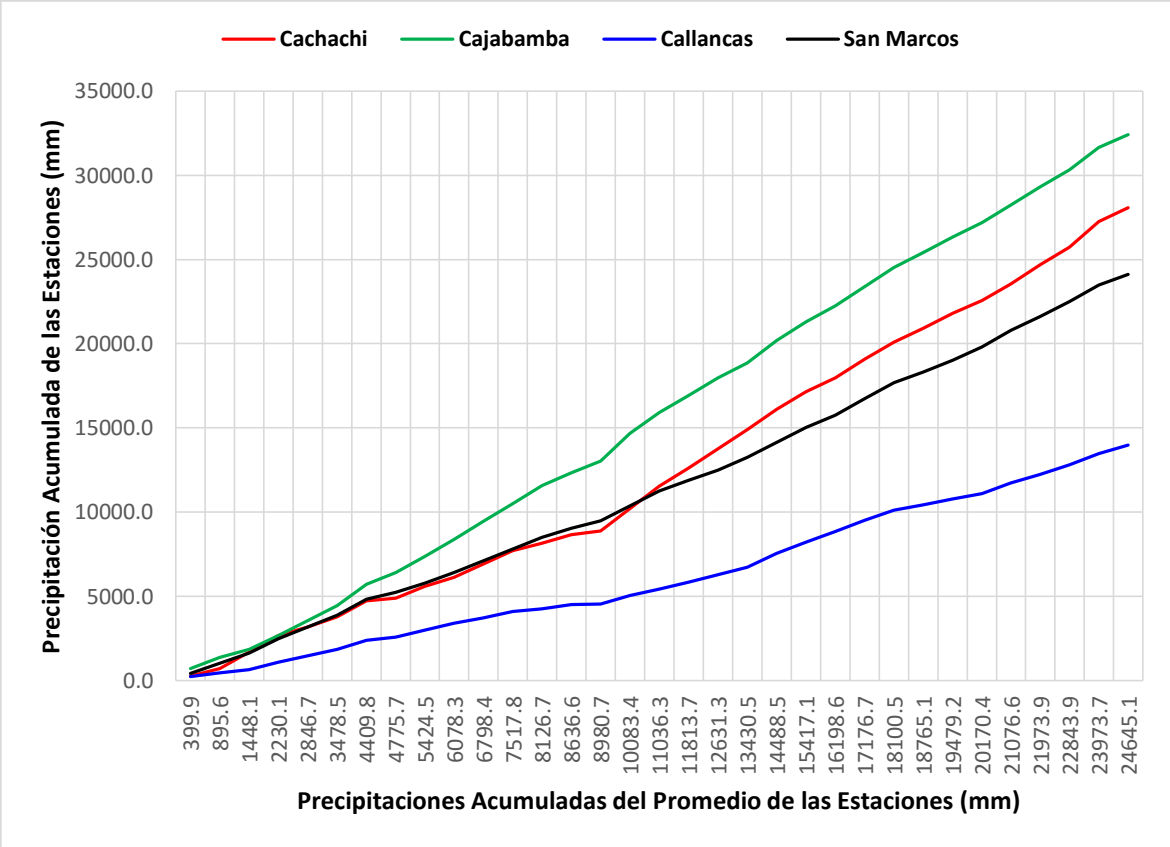
Cuadro V-19: Análisis de doble masa de las precipitaciones anuales (mm) - Grupo Nº III

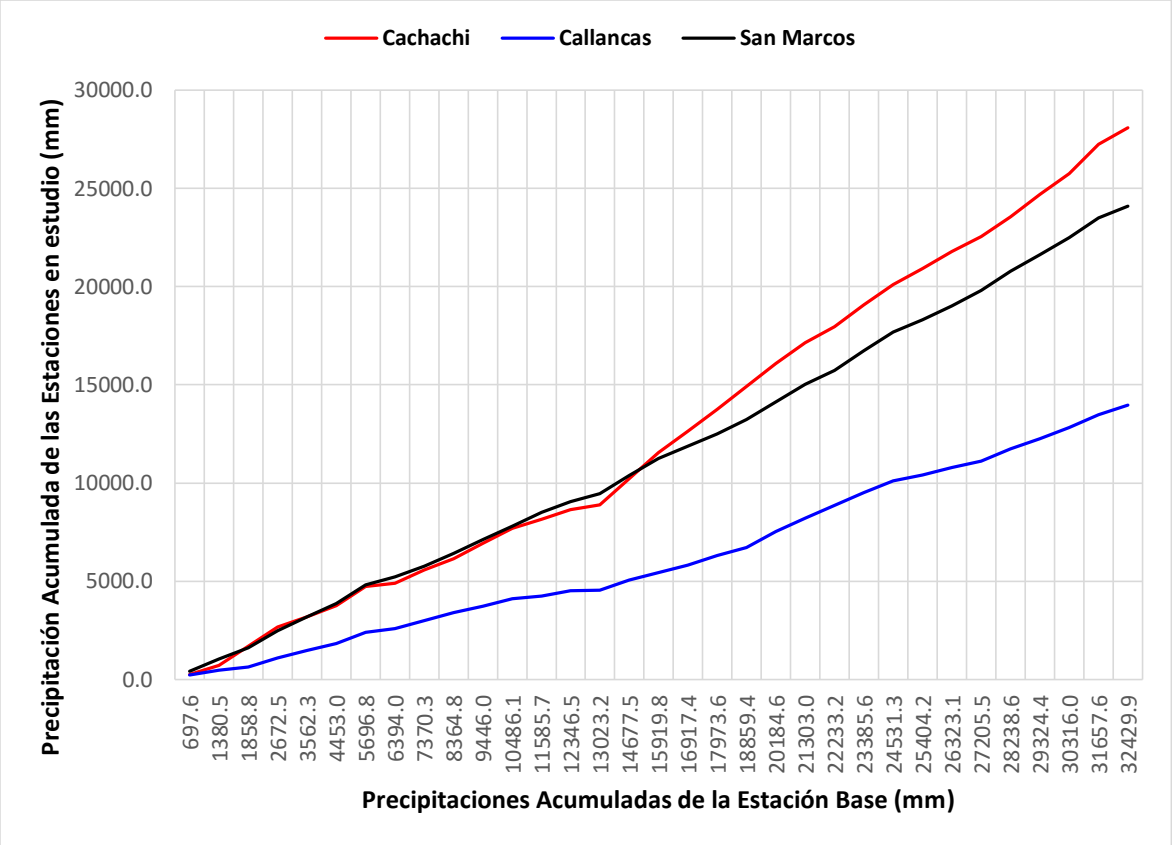
Nº	Año	Estaciones								Promedio	
		Cachachi		Cajabamba		Callancas		San Marcos			
		Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum
1	1978	254.5	254.5	697.6	697.6	223.6	223.6	424.0	424.0	399.9	399.9
2	1979	450.4	704.9	682.9	1380.5	238.7	462.3	610.8	1034.8	495.7	895.6
3	1980	974.4	1679.3	478.2	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.

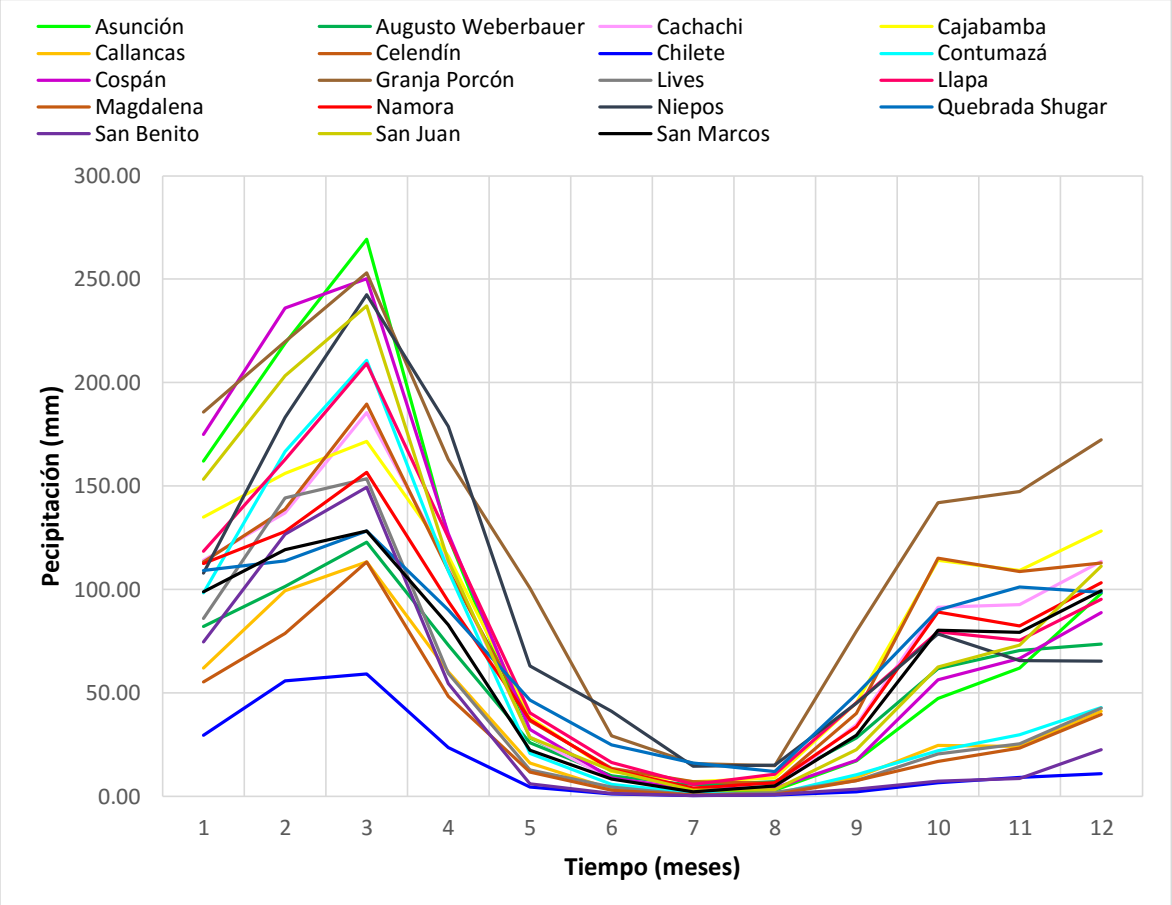
En el siguiente cuadro se muestran los datos extendidos y completados a nivel promedio mensual multianual para cada una de las eMT:

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 de la cuenca**

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 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.

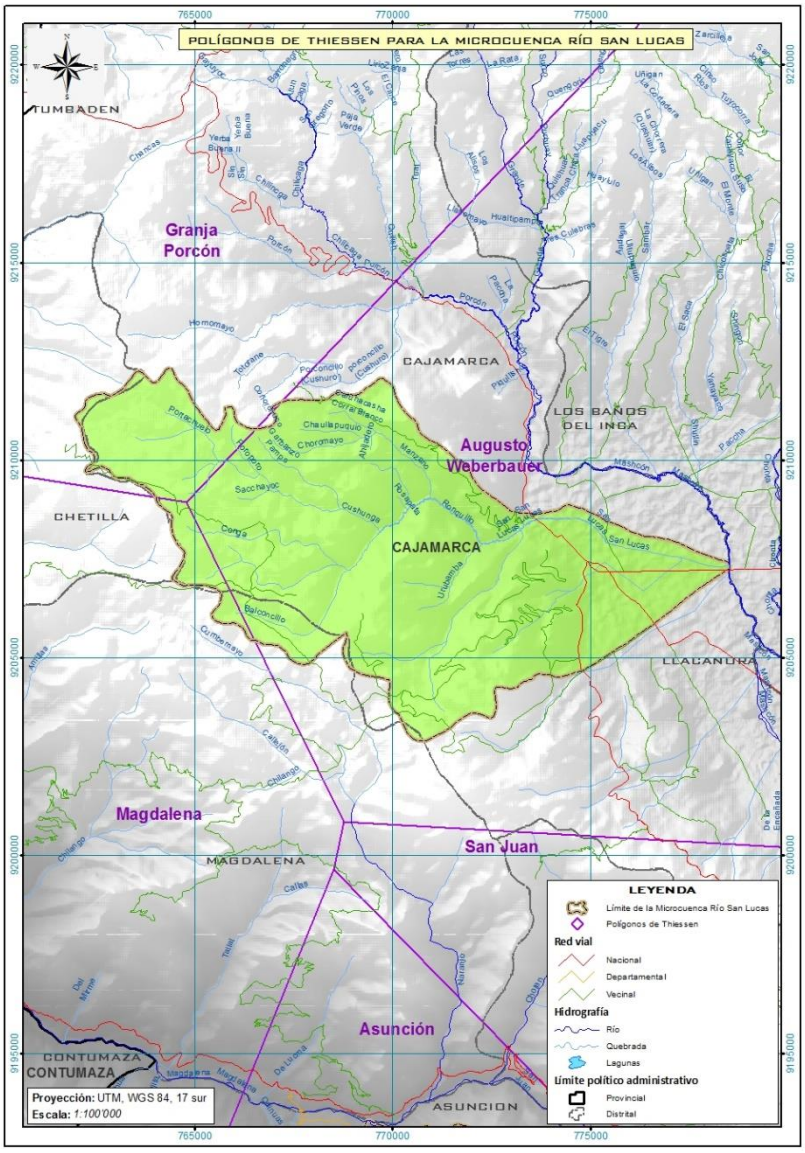
La ecuación para determinar la precipitación promedio para la cuenca sobre el área mediante este método es:

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

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-25: Polígonos de Thiessen para la microcuenca Río San Lucas



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 San Lucas:

Como se puede apreciar la microcuenca Río San Lucas, está siendo influenciada por tres ETM: Magdalena en el 3.11 %, Granja Porcón en el 11.67 % y Augusto Weberbauer

en el 85.22 % de la superficie total de la cuenca, al aplicar la ecuación mencionada para este método, nos arroja que la microcuenca tiene una Pm de 754.10 mm.

i.2. Método de la 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:

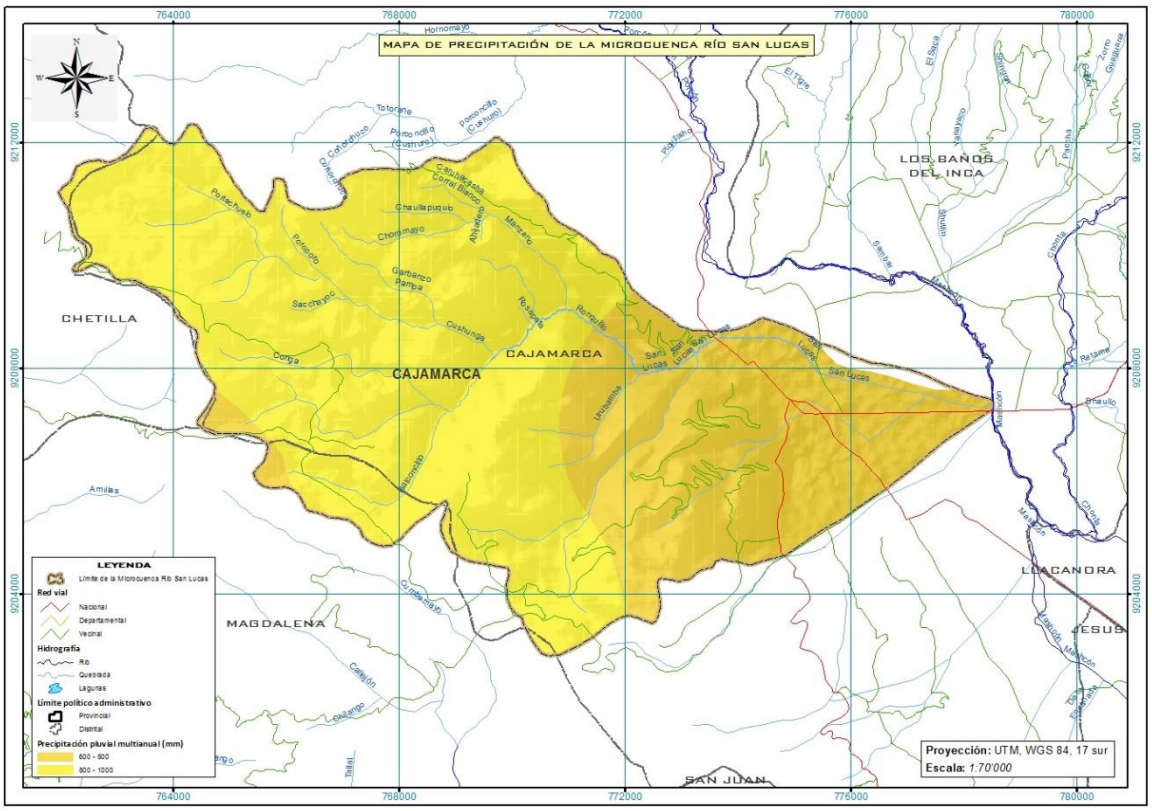
$$P_m = \frac{1}{A_T}\sum_{i=1}^{n} A_i P_i$$

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 San Lucas:

Figura V-26: Isoyetas para la microcuenca Río San Lucas



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Como se puede observar en la figura, la microcuenca Río San Lucas es cubierta por dos Isoyetas: la de 700 mm promedio abarca el 34.28 % y la de 900 mm promedio abarca el 65.72 % de la superficie total de la cuenca, al aplicar la ecuación mencionada para este método, nos arroja que la microcuenca tiene una Pm de 831.45 mm.

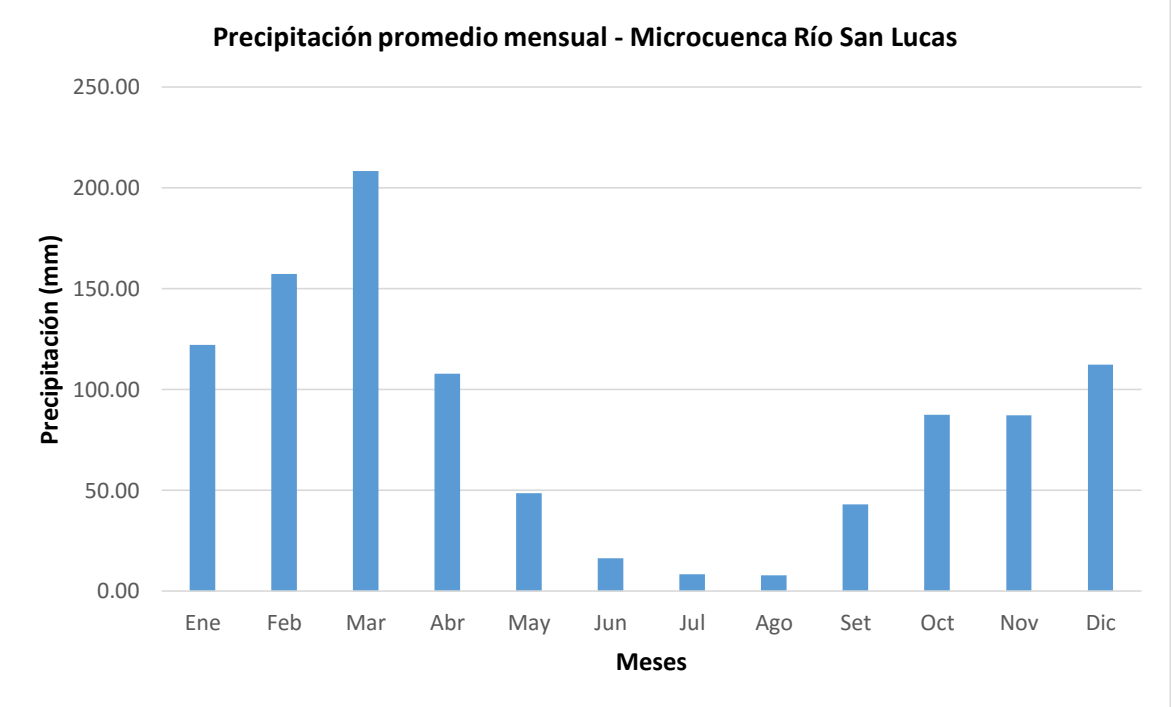
Finalmente precisar que mediante un estudio de investigación que hizo en el SENAMHI para determinar el mejor método de interpolación para las variables hidrometeorológicas, determinó que el método de Regresión Lineal Multiple era el mejor, en este sentido se hizo el cálculo de la Precipitación areal mensual para la microcuenca Río San Lucas, 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
122.10	157.34	208.31	107.94	48.72	16.21	8.49	7.90	43.17	87.50	87.31	112.42	1007.42

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.

Cálculo de la Disponibilidad del Recurso Hídrico (Oferta Hídrica)

e) Cálculo de la Disponibilidad Recurso Hídrico (Oferta Hídirica)

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 de 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 San Lucas:

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	*82.09*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*44.68*	*1.00*	*0.80*	*0.5744*	*0.2144*
Feb	*101.49*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*53.65*	*1.00*	*0.80*	*0.6896*	*0.2575*
Mar	*122.73*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*63.19*	*1.00*	*0.80*	*0.8124*	*0.3033*
Abr	*73.10*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*40.43*	*1.00*	*0.80*	*0.5197*	*0.1940*
May	*25.85*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*16.50*	*1.00*	*0.80*	*0.2121*	*0.0792*
Jun	*9.87*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*7.19*	*1.00*	*0.80*	*0.0925*	*0.0345*
Jul	*5.37*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*4.26*	*1.00*	*0.80*	*0.0547*	*0.0204*
Ago	*7.04*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*5.38*	*1.00*	*0.80*	*0.0691*	*0.0258*
Set	*28.19*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*17.78*	*1.00*	*0.80*	*0.2286*	*0.0854*
Oct	*61.86*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*35.01*	*1.00*	*0.80*	*0.4501*	*0.1680*
Nov	*70.47*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*39.17*	*1.00*	*0.80*	*0.5036*	*0.1880*
Dic	*73.62*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*40.68*	*1.00*	*0.80*	*0.5229*	*0.1952*
Total	661.67								4.7297	0.1472

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	*51.10*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*29.69*	*1.00*	*0.40*	*0.2227*	*0.0831*
Feb	*68.50*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*38.23*	*1.00*	*0.40*	*0.2867*	*0.1070*
Mar	*69.50*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*38.71*	*1.00*	*0.40*	*0.2903*	*0.1084*
Abr	*50.40*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*29.34*	*1.00*	*0.40*	*0.2200*	*0.0822*
May	*17.00*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*11.50*	*1.00*	*0.40*	*0.0862*	*0.0322*
Jun	*2.10*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*1.90*	*1.00*	*0.40*	*0.0142*	*0.0053*
Jul	*0.80*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*0.83*	*1.00*	*0.40*	*0.0062*	*0.0023*
Ago	*1.30*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*1.25*	*1.00*	*0.40*	*0.0094*	*0.0035*
Set	*13.90*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*9.67*	*1.00*	*0.40*	*0.0725*	*0.0271*
Oct	*43.40*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*25.79*	*1.00*	*0.40*	*0.1934*	*0.0722*
Nov	*52.50*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*30.39*	*1.00*	*0.40*	*0.2279*	*0.0851*
Dic	*61.50*	*74.01*	*0.50*	*8.60*	*0.86*	*34.83*	*1.00*	*0.40*	*0.2612*	*0.0975*
Total	432.00								1.8908	0.7059

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)	*0.5744*	*0.6896*	*0.8124*	*0.5197*	*0.2121*	*0.0925*	*0.0547*	*0.0691*	*0.2286*	*0.4501*	*0.5036*	*0.5229*
Caudal (m3/S)	*0.2144*	*0.2575*	*0.3033*	*0.1940*	*0.0792*	*0.0345*	*0.0204*	*0.0258*	*0.0854*	*0.1680*	*0.1880*	*0.1952*

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)	*0.2227*	*0.2867*	*0.2903*	*0.2200*	*0.0862*	*0.0142*	*0.0062*	*0.0094*	*0.0725*	*0.1934*	*0.2279*	*0.2612*
Caudal (m^3/s)	*0.0831*	*0.1070*	*0.1084*	*0.0822*	*0.0322*	*0.0053*	*0.0023*	*0.0035*	*0.0271*	*0.0722*	*0.0851*	*0.0975*
Caudal (Lt/s)	*83.14*	*107.03*	*108.37*	*82.15*	*32.19*	*5.31*	*2.31*	*3.51*	*27.07*	*72.22*	*85.10*	*97.53*

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.3.2.2. Demanda del Recurso Hídrico (Usos de 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	*3.30*	*1.15*	*0.95*	*0.75*		*0.50*	*0.75*	*1.05*	*1.00*	*0.95*	*0.45*	*0.50*	*0.90*	*3.3*	*Hortalizas*
Menestras	*5.94*	*0.75*	*0.90*	*1.05*	*0.75*	*0.30*		*0.50*	*0.75*	*1.05*	*1.00*	*0.95*	*0.50*	*5.94*	*Hortalizas*
Cereales	*9.90*	*1.20*	*1.00*	*0.70*	*0.30*		*0.50*	*0.75*	*1.05*	*0.95*	*0.50*	*0.75*	*0.90*	*9.9*	*Hortalizas*
Pastos y Forrajes	*13.20*	*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	*0.66*	*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	*33*	*33*	*33*	*33*	*30*	*23*	*27*	*33*	*33*	*33*	*33*	*33*	*33*	*19.14*	
Kc Ponderado		***1.03***	***0.98***	***0.89***	***0.71***	***0.75***	***0.78***	***0.84***	***0.97***	***0.99***	***0.79***	***0.86***	***0.87***		

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	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3		3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	Hortalizas	3.3
Menestras	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94		5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	Hortalizas	5.94
Cereales	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9		9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	Hortalizas	9.9
Pastos y Forrajes	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2		
Frutales	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66		
Total	33.0	33	33	33	33	33	13.86	33	33	33	33	33	33		19.14
CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA															
Total		33	33	33	33	33	13.86	33	33	33	33	33	33		
KC (Ponderado)		1.03	0.98	0.89	0.71	0.75	0.78	0.84	0.97	0.99	0.79	0.86	0.87		
ETP (mm/mes)		61.31	61.54	61.19	60.03	55.36	51.30	49.39	52.34	56.77	59.40	59.11	60.73		
ETR (mm/mes)		63.02	60.00	54.58	42.89	41.28	40.22	41.38	50.67	56.03	47.10	51.07	52.71		
Pe (mm/mes)		51.10	68.50	69.50	50.40	17.00	2.10	0.80	1.30	13.90	43.40	52.50	61.50		
Demanda (mm/mes)		-11.92	8.50	14.92	7.51	-24.28	-38.12	-40.58	-49.37	-42.13	-3.70	1.43	8.79		
Volumen (Hm^3)		-3935	2804	4923	2478	-8012	-5284	-13393	-16292	-13903	-1222	471	2900		
Caudal (m^3/s)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00		
Caudal (Lt/s)		-1.52	1.08	1.90	0.96	-3.09	-2.04	-5.00	-6.08	-5.19	-0.46	0.18	1.08		

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)	*1.52*	*-1.08*	*-1.90*	*-0.96*	*3.09*	*2.04*	*5.00*	*6.08*	*5.19*	*0.46*	*-0.18*	*-1.08*

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/día)*	*Volumen Max. Diario (m^3/dia)*	*Caudal Mc San Lucas (Lt/s)*
					Doméstico (m^3/dia)	*Comercial (m^3/dia)*	*Industrial (m^3/dia)*	*Estatal (m^3/dia)*	*Social (m^3/dia)*			
2016	*4870*	*0.87*	*4253*	*851*	*340.2*	*23.8*	*0.0*	*17.0*	*3.4*	*384*	*500*	*5.78*
2017	*4992*	*0.87*	*4359*	*872*	*348.7*	*24.4*	*0.0*	*17.4*	*17.4*	*408*	*530*	*6.14*
2018	*5114*	*0.87*	*4466*	*893*	*357.2*	*25.0*	*0.0*	*17.9*	*17.9*	*418*	*543*	*6.29*
2019	*5235*	*0.87*	*4572*	*914*	*365.8*	*25.6*	*0.0*	*18.3*	*18.3*	*428*	*556*	*6.44*
2020	*5357*	*0.87*	*4678*	*936*	*374.3*	*26.2*	*0.0*	*18.7*	*18.7*	*438*	*569*	*6.59*
2021	*5479*	*0.87*	*4785*	*957*	*382.8*	*26.8*	*0.0*	*19.1*	*19.1*	*448*	*582*	*6.74*
2022	*5601*	*0.87*	*4891*	*978*	*391.3*	*27.4*	*0.0*	*19.6*	*19.6*	*458*	*595*	*6.89*
2023	*5722*	*0.87*	*4997*	*999*	*399.8*	*28.0*	*0.0*	*20.0*	*20.0*	*468*	*608*	*7.04*
2024	*5844*	*0.87*	*5104*	*1021*	*408.3*	*28.6*	*0.0*	*20.4*	*20.4*	*478*	*621*	*7.19*
2025	*5966*	*0.87*	*5210*	*1042*	*416.8*	*29.2*	*0.0*	*20.8*	*20.8*	*488*	*634*	*7.34*
2026	*6088*	*0.87*	*5316*	*1063*	*425.3*	*29.8*	*0.0*	*21.3*	*21.3*	*498*	*647*	*7.49*
2027	*6209*	*0.87*	*5423*	*1085*	*433.8*	*30.4*	*0.0*	*21.7*	*21.7*	*508*	*660*	*7.64*
2028	*6331*	*0.87*	*5529*	*1106*	*442.3*	*31.0*	*0.0*	*22.1*	*22.1*	*518*	*673*	*7.79*

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

2029	6453	0.87	5635	1127	450.8	31.6	0.0	22.5	22.5	527	686	7.94
2030	6575	0.87	5742	1148	459.3	32.2	0.0	23.0	23.0	537	699	8.09
2031	6696	0.87	5848	1170	467.8	32.7	0.0	23.4	23.4	547	712	8.24
2032	6818	0.87	5954	1191	476.3	33.3	0.0	23.8	23.8	557	725	8.39
2033	6940	0.87	6060	1212	484.8	33.9	0.0	24.2	24.2	567	737	8.54
2034	7062	0.87	6167	1233	493.3	34.5	0.0	24.7	24.7	577	750	8.68
2035	7183	0.87	6273	1255	501.9	35.1	0.0	25.1	25.1	587	763	8.83
2036	7305	0.87	6379.457	1276	510.4	35.7	0.0	25.5	25.5	597	776	8.98

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	5.785	5.785	5.785	5.785	5.785	5.785	5.785	5.785	5.785	5.785	5.785	5.785

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

c) 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)	83.14	107.03	108.37	82.15	32.19	5.31	2.31	3.51	27.07	72.22	85.10	97.53
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)	8.31	10.70	10.84	8.22	3.22	0.53	0.23	0.35	2.71	7.22	8.51	9.75
Caudal Ecológico (Hm^3)	0.008	0.011	0.011	0.008	0.003	0.001	0.000	0.000	0.003	0.007	0.009	0.010

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	1.52	0.00	0.00	0.00	3.09	2.04	5.00	6.08	5.19	0.46	0.00	0.00	23.38
Demanda Poblacional	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	69.42
Caudal Ecológico	8.31	10.70	10.84	8.22	3.22	0.53	0.23	0.35	2.71	7.22	8.51	9.75	70.59
Demanda Total	15.62	16.49	16.62	14.00	12.10	8.35	11.02	12.22	13.68	13.46	14.29	15.54	163.39

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

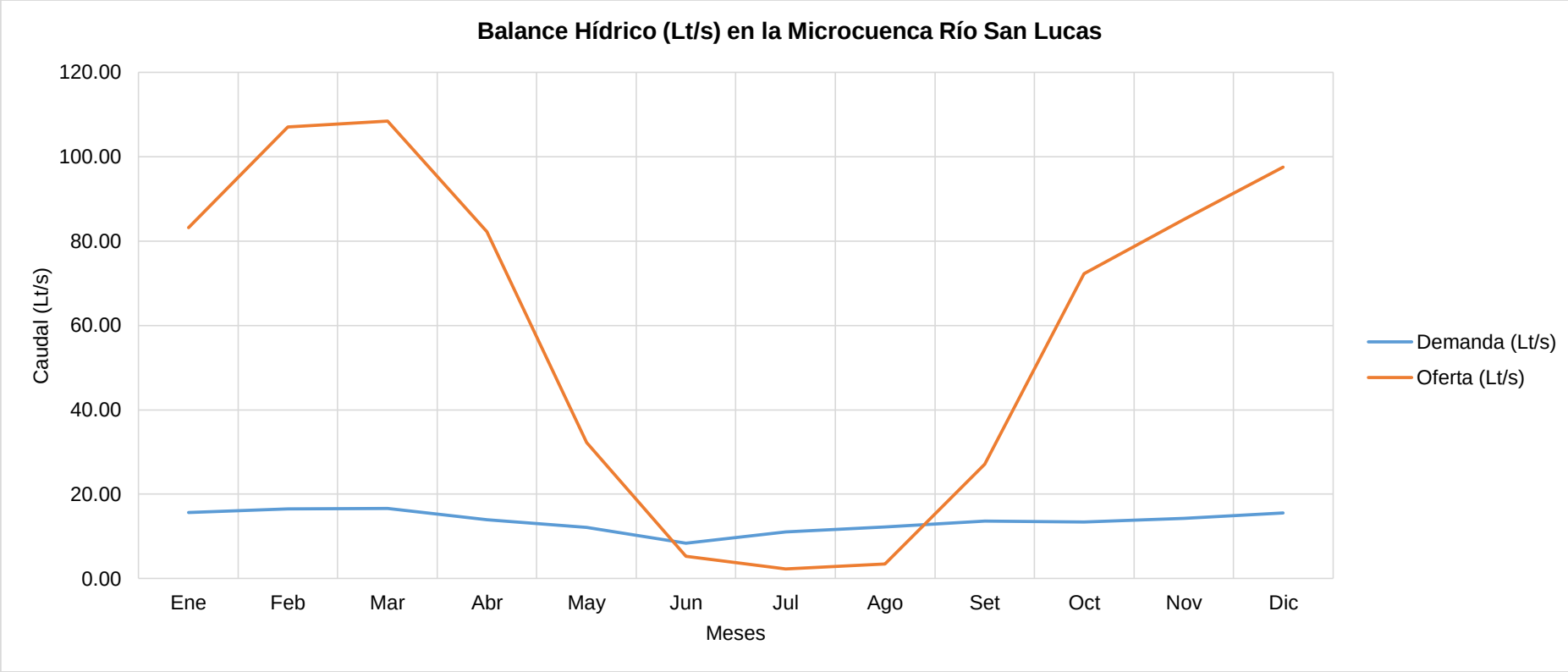
Cuadro V-38: Balance hídrico (Lt/s) para la microcuenca al 75 % de seguridad

Variable		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (Lt/s)
Demanda Hídrica Total (Lt/s)		*15.62*	*16.49*	*16.62*	*14.00*	*12.10*	*8.35*	*11.02*	*12.22*	*13.68*	*13.46*	*14.29*	*15.54*	*163.39*
Oferta Hídrica al 75% (Lt/s)		*83.14*	*107.03*	*108.37*	*82.15*	*32.19*	*5.31*	*2.31*	*3.51*	*27.07*	*72.22*	*85.10*	*97.53*	*705.93*
Balance Hídrico	***Super Avit (+)***	*67.52*	*90.54*	*91.75*	*68.15*	*20.10*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*13.38*	*58.76*	*70.80*	*81.99*	*563.00*
	Déficit (-)	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*-3.05*	*-8.71*	*-8.71*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*-20.46*
Déficit Hídrico en la Microcuenca Río San Lucas (Lt/s)														***20.46***

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)		*0.0156*	*0.0165*	*0.0166*	*0.0140*	*0.0121*	*0.0084*	*0.0110*	*0.0122*	*0.0137*	*0.0135*	*0.0143*	*0.0155*	*0.1634*
Oferta Hídrica al 75% (Hm^3)		*0.0831*	*0.1070*	*0.1084*	*0.0822*	*0.0322*	*0.0053*	*0.0023*	*0.0035*	*0.0271*	*0.0722*	*0.0851*	*0.0975*	*0.7059*
Balance Hídrico	***Super Avit (+)***	*0.0675*	*0.0905*	*0.0918*	*0.0682*	*0.0201*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0134*	*0.0588*	*0.0708*	*0.0820*	*0.5630*
	Déficit (-)	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*-0.0030*	*-0.0087*	*-0.0087*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*-0.0205*
Déficit Hídrico en la Microcuenca Río San Lucas (Hm^3)														***0.0205***

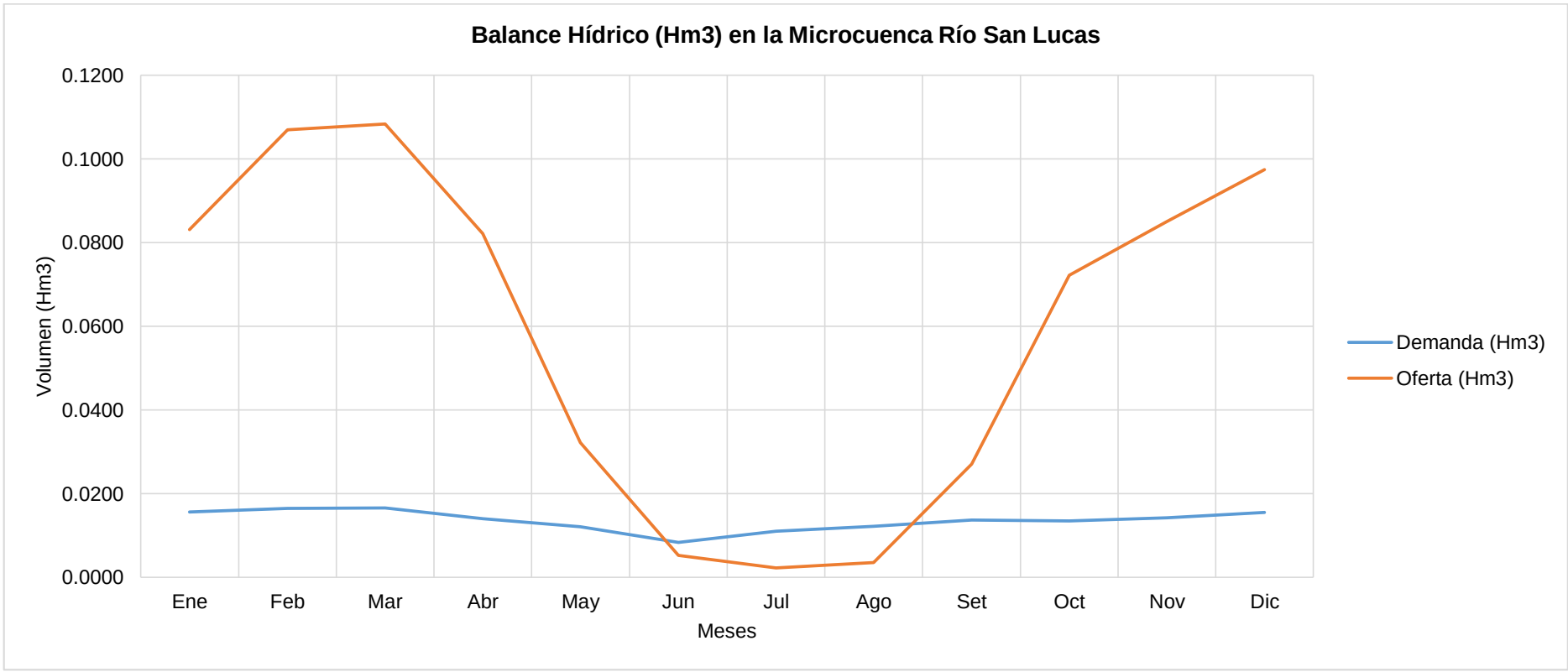
Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

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:

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

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 0.0205 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 San Lucas al año 2015 cuenta con una población de 200,511 habitantes, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro V-40: Población Microcuenca San Lucas

Microcuenca San Lucas				
Distrito	Población Microcuenca Censo-2007	Tasa de Crecimiento distrital	Tasa de Crecimiento Ponderada	Población Microcuenca al 2015
Cajamarca	153,928	3.36	0.03	**200,511**

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

5.4.1.1. Densidad Poblacional

La densidad poblacional para la microcuenca es de 2,709 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)
San Lucas	74.01	200,511	2,709

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 0.03, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro V-42: Tasa de Crecimiento Poblacional Microcuenca San Lucas

Microcuenca	Población Microcuenca Censo-2007	Tasa de Crecimiento Ponderada	Población Microcuenca al 2015
San Lucas	153,928	0.03	200,511

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

5.4.2. EDUCACIÓN

La Microcuenca San Lucas, al año 2015 presenta mayor población estudiantil en el nivel primario, 60,130 habitantes; seguido de la población del nivel secundario 57,719 habitantes y 23,127 habitantes presentan estudio sin nivel educativo; tal como se presenta en el siguiente cuadro.

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

Categorías	Microcuenca
	Casos
Sin Nivel	23,127
Educación Inicial	5,338
Primaria	60,130
Secundaria	57,719
Superior No Univ. incompleta	7,396
Superior No Univ. completa	13,602
Superior Univ. incompleta	12,472
Superior Univ. completa	20,727
Total	200,511

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 San Lucas

Nivel Educativo	Número	Microcuenca San Lucas
PRONOEI	61	Rural, Urbano, privados y públicos
Nivel Inicial (Jardines)	119	Rural, Urbano, privados y públicos
Inicial Cuna Jardín	26	Rural, Urbano, privados y públicos
Nivel Primario (Escuelas)	110	Rural, Urbano, privados y públicos.
Nivel Secundario (Colegios)	62	Rural, Urbano, privados y públicos.
Educación Superior Tecnológica	12	Pública (2), Privadas (10)
Educación Superior Pedagógica	02	Pública (1), Privada (1)
Educación Especial	01	Pública
Educación Básica Alternativa	24	Pública (06), Privada (18)
CETPRO	13	Publica (2), Privada (11)

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

Cuadro V-45: Número de alumnos matriculados al 2015

Microcuenca	Nivel	Matriculados
SAN LUCAS	PRONOEI	1011
	INICIAL	9091
	INICIAL CUNA JARDÍN	1606
	PRIMARIA	21,668
	SECUNDARIA	14,287
	EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA	1472
	EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA	424
	EDUCACIÓN ESPECIAL	81
	EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA	2567
	CETPRO	635

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

5.4.2.2. Analfabetismo

La población de la parte alta de la microcuenca recibe los servicios de salud a través de la posta médica, existente en la capital de centro poblado, Chamis. Esta posta tiene a su cargo 10 caseríos. Las dificultades manifiestas son la lejanía de los caseríos a dicha posta y a la vez, la falta de medicamentos. Dichas deficiencias vienen siendo superadas a través de un proyecto de salud integral que permitirá fortalecer la organización de promotores de salud existentes en la zona.

El centro poblado de Chamis cuenta con una posta de salud construida con adobe, de un solo nivel, atendida por una enfermera, no hay médicos; los casos más graves son derivados al hospital Regional Cajamarca.
Realizan campañas de salud periódicamente, incentivando principalmente el cuidado de la higiene personal, SIRAS, CEDAS, parasitosis y enfermedades de la piel, principalmente por acarosis y campañas de planificación familiar, orientadas mayormente a las mujeres.

Los principales problemas relacionados a la salud, se deben principalmente a la calidad del agua; mencionando además, que los pobladores no tienen el hábito de hervirla antes del consumo.

Otro problema grave que afecta principalmente a la población infantil es la desnutrición crónica; cuyo índice es del 40%. Se debe a que toda la producción agropecuaria es vendida en el mercado local y con el dinero obtenido, se realiza el abasto con productos como bolsas de fideos, bizcochos, gaseosas, arroz, golosinas, etc. Para contrarrestar este tipo de problemas la orientación más próxima se realiza a través de las consultas médicas cuando la gente se acerca a atenderse en el centro de salud. A la vez se realizan campañas de nutrición fomentando el consumo de productos andinos.

Otro centro de salud que acude la población de la parte alta de la microcuenca es Lucmacucho, así mismo la población de la parte media y baja de la microcuenca es atendida en los diversos establecimientos de salud más cercanos a sus viviendas o de acuerdo al tipo de seguro con el que cuentan para su atención en los diferentes establecimientos, como postas, centros médicos, hospital regional, Essalud, clínicas entre otros.

5.4.3. SALUD

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-46: Reporte de IRA en la Microcuenca

IRA < 5 a	EPISODIOS			T.I.A X 1000 < 5 a		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
MICROCUENCA SAN LUCAS	3790	6063	9216	173.3	276.8	420.2

Fuente: Dirección Regional de Salud-2015

Como se puede mostrar la tendencia de la reducción de las IRAS en la microcuenca viene ascendiendo, para el año 2015 se ha reportado 9216, en comparación al año 2014 que se reportó 6063 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 leve reducción de 1230 casos para el año 2015 en comparación al año 2014 que se reportó 1724 episodios, los cuales se deben a factores exclusivamente de prácticas de higiene y lavado de manos en todos sus momentos.

Cuadro V-47: Reporte de EDA en la Microcuenca

EDA < 5a	EPISODIOS			T.I.A X 1000 < 5 a		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
MICROCUENCA SAN LUCAS	1260	1724	1230	57.6	78.7	56.1

Fuente: Dirección Regional de Salud-2015

5.4.4. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

Los principales recursos naturales de la microcuenca que generan ingresos a las familias son principalmente las plantas medicinales, las cuales son vendidas en atados o tercios a S/.1.00 nuevo sol

Otros ingresos están referidos a la venta de hongos de pino que crece naturalmente en los bosques de pino los cuales son recolectados por las familias y secados o deshidratados en forma casera o artesanal en mantas, para luego ser comercializados en la cuidad de Cajamarca.

Otros ingresos familiares en el ámbito de la microcuenca se deben principalmente a la venta de papa y animales menores (cuyes, gallinas).

El siguiente cuadro nos muestra la Población Económicamente Activa que conforma la microcuenca, resaltando la población del distrito de Cajamarca con 108,705 personas en edad de trabajar, seguido de los caseríos de Chamis y El Cumbe con 395 y 340 personas en edad de trabajar respectivamente.

Cuadro V-48: PEA-Microcuenca San Lucas

Zona	Población en edad de trabajar	Población económicamente activa (18-60)
Distrito de Cajamarca	10875	80849
Caseío de Chamis	395	372
Caserío de Corisirgona	160	147
Caserío Cushunga	182	175
Caserío Sexemayo lote ii	177	163
Caserío San Vicente	120	111
Caserío El Cumbe	340	320
Caserío Urubamba alta	154	143
TOTAL	**110233**	**82280**

Fuente: INEI- Censo-2007

La PEA ocupada en la microcuenca es del orden de 42.65% y la PEA desocupada es de 2.18%; así mismo se tiene la No PEA la cual corresponde a 55.17%, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro V-49: Población Económicamente Activa – PEA

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	70,939	42.65 %
PEA Desocupada	3,621	2.18 %
No PEA	91,758	55.17 %
Total	166,318	100.00 %

Fuente: INEI-Censo 2007

5.4.5. SEGURIDAD ALIMENTARIA

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 pobladores de la microcuenca destinan un 90% de su producción agrícola al autoconsumo. Los productos básicos para la alimentación de la población de la microcuenca están basados en el consumo de papa, ocas, ollucos, cebada, trigo, carne de animales, huevos de aves, leche, etc. y son consumidas en sus diferentes formas. La proteína consumida tiene origen animal mientras que las vitaminas y minerales provienen de algunas frutas y verduras cultivadas.

La población de la microcuenca para complementar su alimentación también adquiere productos que no se producen en la zona, como arroz, fideos, hortalizas, verduras, pescado, pollo etc.; que son adquiridos en los mercados de la ciudad de Cajamarca.

5.4.6. SERVICIOS BÁSICOS

5.4.6.1. Agua y Saneamiento

a. Agua

La parte alta de la microcuenca utiliza agua entubada, y la parte media y baja cuentan con agua potable, los caseríos de Ronquillo, Sexemayo, Cushunga cuentan con servicio de agua para uso doméstico. Se percibe que este servicio se encuentra en regular condición, no todas las familias lo poseen y casa vez reciben menos agua debido a la falta o disminución de agua en los manantiales. La población expresa la necesidad de mejorar las captaciones y la ampliación de las redes de conducción.

Cuadro V-50: Viviendas que se abastecen de agua por red pública

Distrito	Indicador	Unidad	2007
CAJAMARCA	Viviendas particulares que se abastecen de agua por red pública dentro de la vivienda	Viviendas	30194
	Viviendas particulares que se abastecen de agua por red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Viviendas	4313
	Viviendas particulares que se abastecen de agua por pilón de uso público	Viviendas	804
	Vivenda que se abastecen de agua por Camión-Cisterna u otro similar	Viviendas	45
	Vivienda que se abastecen de agua por Pozo	Viviendas	1841
	Vivienda que se abastecen de agua por río, acequia, manantial o similar	Viviendas	1688
	Vivienda que se abastecen de agua por Vecino	Viviendas	1144
	Vivienda que se abastecen de agua por otro tipo	Viviendas	404

Fuente: INEI-Censo-2007

El cuadro anterior muestra que 30,194 viviendas en el distrito de Cajamarca cuentan con el servicio de red pública dentro de la vivienda; aún se puede analizar que existen 45 viviendas que se abastecen de agua por camión cisterna u otro similar y 404 viviendas que se abastecen de agua por otro tipo.

b. Saneamiento

En la parte alta de la microcuenca el 60% de las familias realizan la eliminación de excretas mediante letrinas y/o pozo ciegos; sin embargo la mayor parte no las usan adecuadamente. Desde las localidades de Urubamba, Lucmacucho y San Vicente, hasta la parte baja de la microcuenca si cuentan con el servicio de saneamiento

Cuadro V-51: Viviendas con conexión de servicio higiénico por red pública

Distrito	Indicador	Unidad	2007
CAJAMARCA	Viviendas particulares con conexión de servicio higiénico por red pública de desagüe dentro de la vivienda	Viviendas	25038
	Viviendas particulares con conexión de servicio higiénico por Red pública de desagüe (fuera de la vivienda pero dentro de la edificación)	Viviendas	2986
	Vivienda con servicio higienico por Pozo séptico	Viviendas	569
	Vivienda con servicio higienico por Pozo ciego o negro / letrina	Viviendas	9869
	Vivienda con servicio higiénico por Río, acequia o canal	Viviendas	231
	Vivienda sin servicio higiénico	Viviendas	1740

Fuente: INEI-Censo-2007

Como se muestra en el cuadro anterior 25,038 viviendas presentan el servicio de desagüe a la red pública dentro de la vivienda, aún 9,869 viviendas en el distrito de Cajamarca cuentan con servicio higiénico por pozo ciego o negro / letrinas

5.4.6.2. Riego

En la microcuenca se presenta los siguientes puntos de captación de agua y riego: Canales, acequias, organización de riego. Cushunga.

- Manantial “la toma”, Sale del río Cushunga, 1 litro por segundo, es captado para el agua de uso doméstico en la parte alta del caserío.
- Manantial “Huaca Cerro”, con un caudal de 1.2 lt/seg, proporciona agua a la parte baja de la población.
- Manantial “Negromayo”, con un caudal de 10 lt/seg. Es captado en dos canales “Negromayo” y “Piña Colorada” canales que no están revestidos. Beneficia a 78 usuarios.
- Canal “la Toma Cushunga” con un caudal de 4 lt/seg, tiene 14 beneficiarios.
- Canal “La Panchita” de 4 tl/seg, tiene 25 usuarios.
- Canal “La Hacienda” de 3 tl/seg, tiene 16 usuarios

Carhuaquero cuenta con 22 puquios que se secan en época de estiaje, así como con 09 manantiales ubicados en terrenos de propiedad privada. Entre los principales se encuentran.

- Manantial “Agua Colorada” ubicado en la parte alta del caserío, desconocen su caudal.
- Manantial “Portachuelo”, ubicado en el límite con el caserío Majadapampa, es captado para uso doméstico.
- Manantial “Sinsen”, captado también para uso doméstico, se ubica casi en el límite con Chamis.
- Manantial “Agua la totora”, no se encuentra captado.
- Manantial “Mala Muerte”, sin captación.
- Manantial “Agua Catocaga” captada para uso doméstico.
- Manantial “Agua Negra” y “Sachayuc”, ambos sin captación.

Existen 02 canales que son captados del río portachuelo, conformado por los afluentes “Río Seco” y “Río Malamuerte”.
Como río nombran al “Río Cushunga” el cual atraviesa el caserío desde la partea alta en el límite con Carhuaquero hasta el caserío Ronquillo.

Chamis, afirman que tienen 22 manantiales, entre los principales tenemos:

- Manantial “Hijadero”, ubicado en la parte alta del caserío, en el límite de Cushunga, desconocen su caudal.
- Manantial “Shaullapuquio 1 y 2” ubicado en el límite con el caserío Cushunga, es captado para el uso doméstico del caserío Lucmacucho.
- Manantial “Mangallpa”, está sin captar y desconocen su caudal.
- Manantial “Coñorcucho”, captado para uso doméstico de su caserío
- Manantial “La Collpa”, sin captación.
- Manantial “Mala Muerte”, captado para uso doméstico de Chamis.
- Manantial “Cachipuquio”, sin capitación.
- Manantial “Tucumanu”, ubicado en el límite con el caserío de Chaquisisniegas, captado para uso doméstico de Chamis.
- Manantial “Sinsilpampa”, ubicado en el límite con el caserío Porconcillo Alto, está sin captación.
- Manantial “Otoquero” y “El Chunque”, sin captación, está ubicado en el límite con el caserío Plan Porconcillo.
- Manantial “Chorro Blanco”, con un aforo de 1.2 lt/seg, se encuentra en estudio para ser captado y beneficiara a 120 familias del caserío Chamis.

5.4.6.3. Energía

El servicio de energía eléctrica en la parte alta de la microcuenca aún no es coberturada en un 100% por encontrarse con viviendas dispersas, las viviendas de la parte media y baja de la microcuenca cuentan con el servicio de energía conectadas a redes públicas.

Las viviendas que aún no cuentan con el servicio utilizan otras energías como velas, lámparas, mecheros, linternas a batería y/o pilas entre otros.
En el siguiente cuadro se muestra el número de viviendas que cuentan y no con el servicio de energía eléctrica.

Cuadro V-52: Viviendas que cuentan con servicio de energía eléctrica

Distrito	Indicador	Unidad	2007
CAJAMARCA	Vivienda que tienen alumbrado electrico	Viviendas	33280
	Vivienda que no tienen alumbrado electrico	Viviendas	7153

Fuente: INEI-Censo-2007

Como se muestra en el cuadro anterior, en el distrito de Cajamarca, 33,280 viviendas cuentan con el servicio de alumbrado eléctrico y 7,153 aún no tienen dicho servicio, probablemente son las viviendas de la zona rural del distrito de Cajamarca.

5.4.6.4. Minería

En el ámbito de la microcuenca, parte alta se realizaron actividades de exploración minera (metálica) desde el año 2007 al 2010 por la empresa Estrella Gold Corporation Collpayo[2].

5.4.6.5. Comunicación

El servicio de Telefonía es limitado el cual no llega a coberturar a toda la microcuenca; el medio de comunicación utilizado en toda la microcuenca es el celular, la calidad de la señal y el servicio que reciben lo consideran regular, así mismo no se cuenta con servicio de internet ni cable, en la parte alta; el servicio de internet se presenta desde el caserío de Corisorgona parte media y baja de la microcuenca.

5.4.6.6. Manejo de Residuos

Según el monitoreo de la Dirección de Salud Cajamarca, en su análisis situacional de salud 2010 – ASIS Regional 2010, reporta presencia de Plomo en las estaciones RR-2 (Río Ronquillo); esto es posiblemente a degradaciones de residuos metálicos, y a la mineralogía de la Zona.

Se indica también que las aguas residuales de Cajamarca son vertidas directamente al Río sin ningún tipo de tratamiento.

El manejo de la basura es otro aspecto importante señalarlo, pues el ser una

[2] Información recopilada en el taller participativo construcción diagnostico microcuenca San Lucas – octubre 2015

microcuenca con red hidrográfica se presta a que sus fuentes se llenen de basura. La zona alta de la microcuenca San Lucas no presenta un manejo de residuos sólidos, la mayoría de familias desechan su basura en las afueras de su casa, algunas las entierran y otras las queman, la cual es una amenaza para el ambiente y en especial para el recurso hídrico; así mismo el contar con letrinas en la zona alta y no contar con un plan de manejo, también son un peligro para el medioambiente y para las aguas subterráneas.

Los habitantes de la zona media y baja de la microcuenca y es especial de la zona urbana si cuenta con el servicio de recolección de basura y esta se efectúa 03 veces por semana, los días son establecidos por diferentes zonas de recolección

En la ciudad capital se manejan 173 toneladas diarias de residuos sólidos priorizando su reducción, re uso y reciclaje y se ha involucrado a 100 segregadores informales.

Se cuenta con infraestructura básica para la recuperación, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales funcionando con regularidad. Los residuos orgánicos son aprovechados en el mantenimiento de las áreas verdes y el apoyo a pequeños agricultores. Los residuos de salud se depositan en una celda de seguridad.

70% de la población del distrito de Cajamarca ha recibido sensibilización ambiental y cuenta con información para reducir, reusar y reciclar residuos sólidos.

40 Instituciones Educativas cuentan con Planes de Manejo Ambiental que priorizan la reducción, reúso y reciclaje de residuos sólidos.

La morosidad en el pago de los arbitrios de limpieza pública se ha reducido en 30%.

El servicio de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Cajamarca no se realiza debido a que la planta de tratamiento está inoperativa. Actualmente las aguas residuales no son tratadas, descargando directamente a la quebrada S/N sin ningún tipo de tratamiento.

5.4.7. INDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)

La microcuenca San Lucas, presenta un IDH medio de 0.5335, el cual indica el nivel de desarrollo que presenta la microcuenca.

Cuadro V-53: IDH MICROCUENCA

Microcuenca	Índice de Desarrollo Humano
San Lucas	0.5335

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.

5.4.8. ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRODUCTIVAS

5.4.8.1. Agrícola-Ingresos de Producción

Los principales productos cultivados en la zona de la microcuenca son: papa, olluco, oca, mashua, centeno, trigo, chocho, haba, que mayormente sirven para el autoconsumo familiar y una mínima cantidad son comercializados en el mercado local de Cajamarca.

Haciendo un análisis de los principales cultivos con mayor producción según el reporte de la DRA, tenemos la papa seguida de la cebada, cultivos producidos en la zona de la microcuenca San Lucas.

Cuadro V-54: Producción Agrícola Microcuenca (TM)

PRINCIPALES CULTIVOS EN LA MICROCUENCA SAN LUCAS: CAMPAÑA 2014-2015					
CULTIVO	**ÁREA SEMBRADA**	**RENDIMIENTO EN Tn/ha**	**COSTO S/. X kg**	**PRODUCCION Tn**	**INGRESOS S/.**
ALFALFA	22.30	160.00	0.15	3,567.25	535,087.72
ARVEJA GRANO VERDE	4.27	1.95	0.94	8.33	7,832.90
CEBADA GRANO	137.00	0.90	1.4	123.30	172,620.14
FRIJOL GRANO SECO	5.13	1.80	2.6	9.24	24,020.42
HABA GRANO SECO	7.25	1.60	1.6	11.59	18,549.71
HABA GRANO VERDE	6.41	2.43	0.9	15.58	14,018.46
LENTEJA GRANO SECO	0.67	0.80	2.4	0.54	1,293.13
MAIZ AMILACEO	42.52	2.50	2.2	106.31	233,880.25
MAIZ CHOCLO	16.37	4.30	0.82	70.40	57,731.65
OCA	14.14	4.50	0.45	63.65	28,640.78
OLLUCO	14.19	4.00	0.5	56.76	28,380.09
PAPA	60.08	7.00	0.7	420.57	294,398.11
QUINUA	2.04	1.20	4.5	2.45	11,036.18
RYE GRASS	293.74	60.00	0.04	17,624.45	704,978.08
TRIGO	120.28	1.20	1.3	144.33	187,634.64
ZANAHORIA	14.93	9.00	0.5	134.40	67,199.49
TOTAL	**761.34**			**22,359.16**	**2,387,301.75**

Fuente: Dirección Regional de Agricultura- Estadísticas-2015
Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC.

5.4.8.2. Pecuario-Ingresos de Producción

La población de la parte alta de la microcuenca, crían ganado criollo. Un 60% del total de las familias poseen sus yuntas para la preparación de los terrenos, las cuales venden posteriormente para solventar los gastos de alimentación y educación de sus hijos u

otras necesidades. La ganadería no es una actividad de mucha importancia en la zona alta de la microcuenca, esto debido a la falta de pasturas.

La mayoría de las familias se dedican a la cría de ovinos, las mujeres se dedican a la crianza de animales menores tales como (cuyes, conejos y gallinas), esta crianza es en forma casera sin ningún manejo técnico ni orientación técnica.

En el siguiente cuadro se muestra las principales especies en el ámbito de la microcuenca.

Cuadro V-55: Producción Pecuaria Microcuenca (TM)

ESPECIES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	TOTAL
OVINOS_S	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	5300
OvinosPXP	6.89	68.98	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89	130.99
PORCINOS_S	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	2050
PorcinosPXP	7.18	7.18	7.18	7.18	7.18	7.18	7.18	7.18	7.18	7.18	71.8
VACUNOS_S	170	170	170	170	170	170	178	170	170	170	1708
VacunosPXP	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	238
VACUNOS_ORD	5835	5835	5835	5835	5835	5835	5835	5835	5835	5835	58350
VacunosPXL	1174.582	1174.6	1174.6	1174.6	1174.6	1174.6	1174.6	1174.6	1174.6	1174.6	11745.8191
CUYES_S	350	350		350	350	350	350	350	350	350	3150
CuyesPXP	0.35	0.35		0.0004	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	2.80035

Fuente: Dirección Regional de Agricultura- Estadísticas-2015
Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC.

5.4.8.3. Forestal

Presentan plantaciones de pinos sembrados en 1982 que ya han talado, al año 2008 se contaba con 3000 plantas que son comercializadas hacia la costa a un precio de S/. 8.00[3] nuevos soles/árbol. la microcuenca cuenta con un vivero forestal con quenuales, aliso, sauco, pino, ciprés, eucalipto, de dicho vivero se abastecen para ceros y asi proteger sus cultivos.

En la microcuenca se tiene variedad de plantas medicinales, pastos naturales, bosques, paja.

Utilizan plantas de la jalca y otros siembran en sus huertos como manzanilla, orégano, cebolla china, hinojo, hierba buena, perejil, ruda, culantro, huacatay, ajenjo, romero, anisquegüa. Además utilizan el ishguin, ortiga negra, escorzonera, Coñor Blanco (recaída de fiebre), Supiquegua (gases), Salvia (estómago flojo), hoja de saúco (para los ongos), grama dulce (estreñimiento), pepita de saúco para hacer mermelada, Andacushma (dolor del vientre), todas las familias tienen plantas medicinales. Estas hierbas se venden semanalmente en el mercado de Cajamarca, por tercios.

[3] Diagnóstico socioecológico microcuenca el Ronquillo

Cuadro V-56: Principales plantas medicinales

Nombre Común	Nombre Científico	Usos
Valeriana	Valeriana pilosa	Para la pena, calmante de nervios y contra el insomio.
Andacushma	Geranium sessiliflorum	Para el dolor de dientes.
Chinchimalí	Geranium graminea	Para la gripe
Diego Lopez		Para la lisiadura
Achicoria Amarilla	Hypochaeris	Para la cólera
Achicoria Blanca		Para la cólera
Cruz Huayta	Castilleja	
Pin Pin Blanco	Echeveria peruviana	Se usa como fresco
Tuyo Blanco		
Humor quechua		Para las heridas
Ortiga Negra	Cajophora sepiaria	Para el higado, se usa como desinflamante
Trenza	Lycopodium	
Yahuarquegua		Para la hinchazón
Retaña	Krameria lappacea	Para la lisiadura
Yoperquegua		Para la hinchazón
Sauco	Sambucus peruviana	Se usa las flores para curar la tos y el asma
Chulco Blanco		Para la fiebre
Pachachancas	Satureja nubigena	Para la gripe
Lengua gato		Para el resfrio
Chinchimali	Quinchamalium procumbens R&P	
Salvia Blanca	Salvia sagitatta	Para la gripe
Grama Dulce	Cynodon	
Pampa madre	Dioscorea	Para la lisiadura
Escorzonera	Perezia multiflora	Gripe y fiebre, chirapa y la cólera, se usa como diurético
Romero Blanco	Satureja sericea	
Romero Rojo		
Santo Domingo		Para la hinchazón o chirapa
Hishpingo	Achyrodine	
Munshu munsgu		Para el pensamiento
Sope quechua		Para el resfrio
Anis quechua	Tagetes filifolia Lag	Para el resfrío en infución
Retama		
Cola de caballo	Equisetum giganteum L	Para los riñones, se usa en infusión como diurético
Hierva santa blanca		Para el sol
Chilca	Baccharis latifolia	Desinflamante
Llanten blanco	Plantago	Hinchazón de heridas
Malahierva blanca		Para el calor o el sol
Shita	Smallanthus Jelskii.	Para el golpe
Pie de perro	Desmodium molliculum	Lavado de heridas
Tabardillo quechua		Para la sangre/en baño
Payco	Chenopodium ambrosioides	
Vira vira	Senecio canescens	Se usa contra la tos.

Fuente: Proyecto Páramo Andino – Diagnóstico socioecológico: El Ronquillo

5.4.8.4. Industrial

La microcuenca no registra estadísticas de actividad industrial desarrollada, pero presenta actividades de producción de lácteos, como queso, específicamente en el C.P

de Chamis, el cual es comercializado en la ciudad de Cajamarca. Así mismo en la zona media y baja de la microcuenca se presentan pequeños aserraderos, textiles, zapaterías, artesanos y productos elaborados como mermeladas productos lácteos: queso, manjar, mantequilla, yogurt, etc.

5.4.8.5. Comercio

Los productos más comercializados dentro de la microcuenca es la papa, oca máximo 24[5] arrobas, las cuales proceden de la parte alta y media de la microcuenca, también se comercializan los animales menores como cuyes y aves de corral, destinado su producto al mercado de Cajamarca. Las personas que producen los cultivos, son las mismas que lo transportan hasta el mercado para una distribución minorista e informal.

Otro producto que se comercializa es la madera aserrada que sirve para la construcción de muebles y otros usos industriales.

Una de las fuentes de ingresos para la población de la zona alta y media es la venta de hierbas aromáticas que se producen en el ámbito de la microcuenca.

5.4.8.6. Minera

En el ámbito de la microcuenca, parte alta se realizaron actividades de exploración minera (metálica) desde el año 2007 al 2010 por la empresa Estrella Gold Corporation Collpayo[6].

5.4.8.7. Otras

Otras actividades desarrolladas en la microcuenca son las relacionadas a la prestación de servicios en: construcción civil, trabajadores del hogar, obreros, entre otros.

- **Tejidos a cintura y telar**.

En la zona de la cuenca del cajamarquino los tejidos que confeccionan, son solamente para uso de la familia mencionan que no tienen experiencia en la venta de estos tejidos.

- **Actividades Culturales**

Las actividades culturales, están relacionada específicamente con fiestas patronales y otras festividades celebradas en los siguientes caseríos.

Cuadro V-57: Principales Actividades Culturales en la Microcuenca

Descripción	Lugar	Fecha
Fiesta Patronal San Antonio	Cushunga	22 de setiembre
San Juan Bautista	Chamis	24 de junio
Santiago	Sicuana	26 de agosto
Todos los Santos	Todos los caseríos	01 y 02 de noviembre
Cruz de Mayo	Chamis, Mayopata	03 de mayo
Cruz de la Camaca	Camaca	Marzo
Navidad, año nuevo	En todos los caseríos	Diciembre
Carnavales	En todos los caseríos	Febrero

Fuente: Información taller participativo – octubre 2015

[4] Dato referencial proporcionado en el taller participativo.
[5] Dato referencial, taller participativo construcción diagnostico microcuenca San Lucas – octubre 2015
[6] Información recopilada en el taller participativo construcción diagnostico microcuenca San Lucas – octubre 2015

- **Turismos y Cultura**

Dentro del potencial turístico se cuenta con los siguientes atractivos:

- Laguna de Chamis en Chamis
- Mirador de Hualanga en Hualanga
- Cerro Plaza Conga: Hualanga
- Huaca Cerro: Cushunga
- Mirador: Corisorgona
- Mirador: San José Collga
- Cerro Cashaloma: Cardopampa
- Ventanillas: Cushunga
- Pampas: Sicuana

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 N° V-58).

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 V-58: 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 Marañón y la Administración Local del Agua – ALA Crisnejas.
	Futuro Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Crisnejas
	“Asociación del Río San Lucas” (Microcuenca del Río San Lucas)
	Organizaciones de Usuarios de Agua (JASS, JU´s y CU´s)

Cuadro V-58: Instituciones Competentes en Medio Ambiente y Recursos Naturales	
ÁREA AMBIENTAL	INSTITUCIÓN
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 Saneamiento – 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 Cajamarca.

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 San Lucas, 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

El diagnóstico participativo no determino presencia de organizaciones locales constituidas y fortalecidas legalmente, sin embargo, se cuenta con la Asociación de la Microcuenca Río San Lucas Rondas Campesinas, Comité de productores agropecuarios, entre otros. Asimismo trabajan instituciones gubernamentales como el Sector Salud (Centro de Salud, Postas Médicas), de Educación (Instituto Tecnológico, Colegios).

6.1.2.8. Infraestructura y condiciones de saneamiento ambienta

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 San Lucas 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 San Lucas 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 microcuena

La Microcuenca del Río San Lucas, 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: PROYECTO MIRHAC - MICROCUENCA SAN LUCAS							
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 SAN LUCAS	*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*	*32.24*	*Superficie de área de bajo riego*	*Ha*	*35*	3
	Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico	*m3*	*52288*	*Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico*	*m3*	*57517*	5229
	Cobertura de servicio de agua y saneamiento	***%***	*90*	*Cobertura de servicio de agua y saneamiento*	***%***	*100*	10
Desarrollar Capacidades de Gestión Social del Agua y el Ambiente en la Microcuenca del Río San Lucas	*N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego*	N°	8	*N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego*	N°	8	0
	N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas	N°	7	*N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas*	N°	*7*	0
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 San Lucas*	N°	1	*N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río San Lucas*	N°	*6*	5
RESULTADOS (PRODUCTOS)	***INDICADORES***	***LINEA DE BASE***		***METAS***			
Contribuir con la gestión integrada de la calidad y cantidad del Recurso Hídrico,	*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°	10	10

MATRIZ DE MONITOREO LÍNEA BASE: PROYECTO MIRHAC - MICROCUENCA SAN LUCAS							
garantizando sus diversos usos en la Microcuenca.	*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°	3	2
	N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada ejecutadas	N°	0	*N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada*	N°	5	5
	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 San Lucas" 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 San Lucas.	*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°	*36*	36
	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°	*200*	200
	Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río San Lucas.	*N°*	0	*Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río San Lucas.*	*N°*	1	1
Promover el incremento de la producción y productividad de	*Volumen Total de producción agrícola*	*TM*	*22359*	*Volumen Total de producción agrícola*	*TM*	*25713*	3354

MATRIZ DE MONITOREO LÍNEA BASE: PROYECTO MIRHAC - MICROCUENCA SAN LUCAS							
las actividades socioeconómicas.	*Ingreso ecónomico familiar percapita anual*	*S/.*	*260.5*	*Ingreso ecónomico familiar percapita anual*	*S/.*	*287*	26
	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	*%*	20	*Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias*	*%*	50	30
	INDICADORES	***LÍNEA DE BASE***		***METAS***			
Socialización y búsqueda de financiamiento para implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas	*Instituciones conocen y empoderan el PGM.*	*N°*	*0*	*Instituciones conocen y empoderan el PGM.*	*N°*	*45*	45
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 San Lucas	*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°	*10*	10
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 POR LOS ACTORES DE LA MICROCUENCA

La problemática socioambiental identificada a partir del diagnóstico participativo en la Microcuenca del Río San Lucas, 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 San Lucas, 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.

7.2. PRIORIZACIÓN DE ALTERNATIVAS

En base al conocimiento de la problemática socioambiental de la Microcuenca del Río San Lucas, 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.

Estas alternativas priorizadas se detalla en el siguiente Cuadro: VII-1

Cuadro VII-1: 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 - EMBLASE CUSHUNGA	Idea de Proyecto	94	48,900	47	S/. 1,886,574.07	QUEBRADA CUCHUNGA	GL, GR, PSI, FONDO MI RIEGO Y FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE COMBEMAYO	Idea de Proyecto	90	46,859	45	S/. 1,807,812.50	QUEBRADA CUMBEMAYO	GL, GR, PSI, FONDO MI RIEGO Y FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE PORTACHUELO	Idea de Proyecto	120	61,950	60	S/. 2,390,046.30	QUEBRADA PORTACHUELO	GL, GR, PSI, FONDO MI RIEGO Y FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN URUBAMBA ALTO	Idea de Proyecto	56	2,000	14	S/. 361,689.81	URUBAMBA ALTO	GL, GR, PSI, FONDO MI RIEGO Y FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN HASCIENDA SEXEMAYO	Idea de Proyecto	56	2,000	14	S/. 361,690.81	HCICENDA SECSEMAYO	GL, GR, PSI, FONDO MI RIEGO Y FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	MEJORAMIENTO DEL CANAL LA HIERBA BUENA Y DISTRIBUCION DE RIEGO POR ASPERSION, DEL CASERIO CUSHUNGA, C.P. DE CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	292739	35	11 Lts/seg.	17.99	S/. 429,613.71	C.P. CHAMIS	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE RESERVORIO Y CANAL LA TULPUNA, C.P. CASHAPAMPA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	147911	140	0.30Lts/seg	7	S/. 289,131.00	SECTOR LA TULPUNA, C.P.CASHAPAMPA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	AMPLIACION DE REDES DE ALCANTARILLADO 2007 - 2009 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA	64282	13143			S/. 5,981,503.00	CIUDAD DE CAJAMARCA	SEDACAJ	Banco de Proectos 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 DE REDES DE AGUA POTABLE 2007 - 2009, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA	64813	12225			S/. 5,811,500.00	CIUDAD DE CAJAMARCA	SEDACAJ	Banco de Proectos SNIP
	CONSTRUCCION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DEL SECTOR 9 GRAN QHAPAQ ÑAN EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	71470	8935			S/. 2,689,106.00	SECTOR GRAN QHAPAQ ÑAN	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	RECUPERACION DE AREAS DEGRADADAS POR ACUMULACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN CAJAMARCA	30491	111715			S/. 1,998,579.00	DISTRITO CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BARRIO CRUZ BLANCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	34580	1603			S/. 758,141.00	DISTRITO CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO LUCMACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	53870	1887			S/. 632,767.00	BARRIO LUCMACUCHO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DEL CASERIO CHINCHIMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	35862	820			S/. 495,838.00	CHINCHIMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CALISPUQUIO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	82083	605			S/. 370,319.00	CALISPUQUIO	Gobierno Local	Banco de Proectos 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 SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DEL JR. BARRANTES LINGAN Y PASAJE SIN NOMBRE ENTRE LA AV. JESUS DE NAZARETH Y AV. TAHUANTISUYO MOLLEPAMPA ALTA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	96102	1,566			S/. 199,852.00	BARIIO MOLLEPAMPA ALTA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	AMPLIACION DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN EL BARRIO BELLAVISTA - CAJAMARCA	41976	1,015			S/. 193,502.00	BARRIO BELLAVISTA	SEDACAJ	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION AYLAMBO - SHUCAPAMPA - SHUDAL, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	60315	240			S/. 163,692.00	AYLAMBO, SHUCAPAMPA, SHUDAL	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LOS SECTORES ARCOMAYO, CUSHUPAMPA, CHIMCHIMARCA - RUMI RUMI, SECTOR 12 SANTA ELENA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	301001	1,933			S/. 6,440,099.00	ARCOMAYO, CUSHUPAMPA, CHIMCHIMARCA , RUMI RUMI, SECTOR 12 SANTA ELENA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO URUBAMBA SECTOR 20, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	234374	2,040			S/. 4,996,982.00	BARRIO URUBAMBA SECTOR 20	Gobierno Local	Banco de Proectos 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 DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y LETRINIZACION CASERIO EL CUMBE Y ANEXOS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	136584	2,145			S/. 1,989,339.00	CASERÍO EL CUMBE Y LOS ANEXOS SHINSHILPUQUIO Y MILPO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DEL RESERVORIO DE AGUA POTABLE R-6 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	241314	182,738			S/. 1,275,621.00	CIUDAD DE CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	CONSTRUCCION SISTEMA AGUA POTABLE RURAL Y LETRINIZACION CASERIO LA VICTORIA CAPELLANIA, URUBAMBA SECTOR III, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	169359	570			S/. 1,239,863.00	CASERÍO LA VICTORIA, CAPELLANÍA, URUBAMBA SECTOR III	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CASERIO DE SHICUANA, CENTRO POBLADO DE CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	295005	736			S/. 1,179,723.01	CASERÍO SHICUANA-CHAMIS	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y LETRINIZACION DEL CASERIO ALTO URUBAMBA Y ANEXO EL SINCE, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	113802	1,003			S/. 1,110,470.00	CASERÍO ALTO URUBAMBA	Gobierno Local	Banco de Proectos 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 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA DESDE LA CAPTACION EL RONQUILLO HASTA LA PLANTA DE TRATAMIENTO SANTA APOLONIA, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA	175598	85,161			S/. 1,011,736.07	CAJAMARCA	SEDACAJ	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE BARRIO DELTA PARTE ALTA, SECTOR 15 - SAN VICENTE, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	172652	1,378			S/. 641,580.62	BARIIO DELTA-SAN VICENTE	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION EN AYLAMBO SECTOR 23 LA PACCHA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	175289	715			S/. 579,148.00	AYLAMBO SECTOR 23	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN EL CASERIO DE CORISORGONA ALTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	2310595	336			S/. 573,833.10	CASERÍO CORISORGONA ALTO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DE LETRINAS EN LOS CASERIOS CANDOPAMPA, MAY MAY Y CHAMIS DEL CENTRO POBLADO CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	212004	2,080			S/. 462,779.00	CASERÍOS CANDOPAMPA, MAY MAY Y CHAMIS	Gobierno Local	Banco de Proectos 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 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD DE SAN JUAN DE CUSHUNGA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	217476	3,010			S/. 339,794.68	SAN JUAN DE CUSHUNGA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	AMPLIACION, MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE C.P. CHAMIS ALTO , PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	214023	413			S/. 338,509.28	C.P. CHAMIS ALTO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN EL CASERIO CUSHUNGA ALTA SHILLAPAMPA DEL CENTRO POBLADO DE CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	271273	225			S/. 325,991.36	CASERÍOS CUSHUNGA ALTA, SHILLAPAMPA-CHAMNIS	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SECTOR II, BARRIO URUBAMBA, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	291105	180			S/. 321,975.07	BARRIO URUBAMBA SECTOR II	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MARGEN DERECHA JR. FRATERNIDAD Y JR. PUMACAHUA ENTRE LOS JRS. GUILLERMO URRELO Y AYACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	144973	413			S/. 297,206.00	CIUDAD DE CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos 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 SERVICIO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CORISORGONA, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	227573	250			S/. 291,303.26	CASERÍO CORISORGONA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION DEL CASERIO HUASIRUPA - LOS ALISOS, URUBAMBA SECTOR III, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	141497	406			S/. 267,123.00	CASERÍOS HUASIRUPA, LOS ALISOS, URUBAMBA SECTOR III	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION LAGUNA MATARACOCHA - CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	115455	53			S/. 244,093.00	CHAMIS	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	REHABILITACION, MEJORAMIENTO DE LAS CAPTACIONES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA CAJAMARCA - CAJAMARCA	2304210	198,260			S/. 220,928.30	CIUDAD DE CAJAMARCA	SEDACAJ	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DE MURO DE GAVIONES EN RESERVORIO R2 Y R3 DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA - CAJAMARCA - CAJAMARCA	2302940	73,817			S/. 220,174.62	CIUDAD DE CAJAMARCA	SEDACAJ	Banco de Proectos 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 DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CALLE CAJAMARCA, PSJE. PUMACAHUA, PROLONG. Y PSJE LIBERTAD - BARRIO VISTA BELLA - SECTOR BELLAVISTA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	115248	627			S/. 207,015.00	CIUDAD DE CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE DEL PASAJE ROSA MAYO ENTRE PROLONGACION AV. PERU Y AV. 13 DE JULIO - SECTOR 17 LUCMACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	181493	143			S/. 124,001.41	LUCMACUCHO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ZIN ZIN II DEL CASERIO HUALANGA ALTA C.P. CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	161636	86			S/. 110,730.00	HUALANGA ALTA C.P. CHAMIS	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL JR. EL EXODO Y JR. JIMENEZ CHAVEZ - BARRIO SANTA ELENA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	151038	143			S/. 108,168.00	BARRIO SANTA ELENA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
CALIDAD DEL AGUA	PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN LA MICROCUENCA RÍO SAN LUCAS: **"PVCAM-SAN LUCAS"**	Idea de Proyecto	TODA LA MCCA			S/. 383,303.00	MCCA SAN LUCAS	GL, DESA, ANA y GRC	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
PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL	REHABILITACION DE ECOSISTEMAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EFECTO INVERNADERO CON FRUTALES Y FORESTALES NATIVOS EN EL ÁMBITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	284802	22853			S/. 5,353,201.00	VARIOS DISTRITOS DE CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	RECUPERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL CON FINES PROTECCIÓN DE LADERAS MEDIA Y ALTA EN LOS CASERÍOS SEXEMAYO II, CUSHUNGA, CUMBE, CUSHUNGA, CARHUAQUERO DE LA MICROCUENCA RÍO SAN LUCAS.	Idea de Proyecto	88		110	S/. 341,000.00	SEXEMAYO II, CUSHUNGA, CUMBE, CUSHUNGA, CARHUAQUERO	GR,GL, AGRORRAL	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	REHABILITACIÓN DE SUELOS MEDIANTE PRÁCTICAS CONSERVACIONISTAS EN LADERAS DE LA MICROCUENCA RÍO SAN LUCAS.	Idea de Proyecto	80		20	S/. 37,842.00			Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	MEJORAMIENTO DEL MALECON SAN LUCAS ENTRE EL JR. GUILLERMO URRELO Y EL JR. CINCO ESQUINAS, PROVINCIA DE CAJAMARCA – CAJAMARCA	115356	9023			S/. 570,758.00	CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	18690	156121			S/. 12,753,881.00	ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	FORTALECIMIENTO DE LA GESTION AMBIENTAL EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA	35865	288865			S/. 551,337.00	DISTRITO CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
DESARROLLO AGROPECUARIO	INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA PROV. DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	279321	1839			S/. 5,812,531.00	VARIOS DISTRITOS DE CAJAMARCA - CHAMIS, SEXEMAYO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACIÓN DE SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES COMO APOYO A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN LA MICROCUENCA	Idea de Proyecto	160		40	S/. 118,000.00	MCCA SAN LUCAS	GL, GR Y AGRORURAL	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTORES DE GANADO BOVINO LECHERO EN LA REGION CAJAMARCA	225834	124854			S/. 54,957,896.00	VARIOS DISTRITOS	Gobierno Regional	Banco de Proectos SNIP - En Evaluación
	MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CULTIVOS ANDINOS QUINUA, TARWI Y HABA EN LAS PROVINCIAS DE CAJABAMBA, CAJAMARCA, SAN MARCOS, CELENDIN, HUALGAYOC, CUTERVO, CHOTA Y SAN PABLO-REGION CAJAMARCA	251525	6405			S/. 9,993,101.00	VARIOS DISTRITOS	Gobierno Regional	Banco de Proectos 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	CONSTRUCCION ENCAUZAMIENTO MARGEN DERECHA RIO SAN LUCAS, TRAMO ENTRE EL PUENTE AMARILLO Y QUEBRADA CALISPUQUIO LA COLMENA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	65024	629			S/. 3,735,573.00	BARRIO LA COLMENA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	ACONDICIONAMIENTO Y MANEJO INTEGRAL DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN LUCAS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	79646	68700			S/. 1,554,076.00	CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	GESTION DE RIESGO EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA FRENTE A LA AMENAZA DE DESLIZAMIENTOS ZONA DE URUBAMBA, CORISORGONA Y RONQUILLO	23252	480795			S/. 1,412,794.00	CAJAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	CONSTRUCCION DE LA CANALIZACION DE LA QDA SANTA IRENE ENTRE LA CARRETERA A CHAMIS Y EL RIO RONQUILLO - BARRIO LUCMACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	135394	300			S/. 432,552.00	BARRIO LUCMACUCHO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
INSTITUCIONALIDAD Y CULTURA DEL	FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE USO AGRARIO Y POBLACIONAL EN LA MICROCUENCA DEL RÍO SAN LUCAS. **FOGAM - SAN LUCAS**	Idea de Proyecto	450			S/. 384,802.00	MCCA SAN LUCAS	GL, DESA, ANA, MINAGRI	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
	MEJORAMIENTO DE LA GESTION INSTITUCIONAL DEL RECURSO HIDRICO Y EL AMBIENTE EN LAS CUENCAS DE LAS PROVINCIAS DE CAJAMARCA, SAN PABLO, SAN MARCOS, CAJABAMBA,SAN MIGUEL Y CONTUMAZA DE LA REGION CAJAMARCA	136255	289			S/. 796,104.20	VARIOS	Gobierno Regional	Banco de Proectos SNIP
OTROS	AMPLIACION DE REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA, SECUNDARIA Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE 16 SECTORES CAJAMARCA	152874	2,295			S/. 2,281,418.00	VARIOS DISTRITO-CAJAMARCA: CALISPUQUIO, BARRIO SANTA ELENA	FONAFE	Banco de Proectos SNIP
	INSTALACION DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACION EN EL BARRIO SAN VICENTE PARTE ALTA , PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	216077	120			S/. 562,141.97	SECTOR SAN VICENTE PARTE ALTA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACION DE LA COLINA SANTA APOLONIA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	119887	185,508			S/. 299,317.00	CAJAMARCA-CENTRO HISTÓRICO	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	ELECTRIFICACIN BARRIO HUAGALPAMPA CAJAMARCA	24805	350			S/. 141,814.00	BARRIO HUAGALPAMPA	Gobierno Local	Banco de Proectos SNIP
	ELECTRIFICACION RURAL AYLAMBO	20040	440			S/. 138,010.00	AYLAMBO	Gobierno Regional	Banco de Proectos SNIP

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

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 San Lucas 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 San Lucas 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 San Lucas 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 San Lucas. 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 San Lucas, 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

MARCO LÓGICO: PROYECTO MIRHAC MICROCUENCA SAN LUCAS				
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 SAN LUCAS	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 San Lucas.*
	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 San Lucas.*
	10%	*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 San Lucas.*
PROPÓSITO	**METAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**SUPUESTOS**
Desarrollar Capacidades de Gestión Social del Agua y el Ambiente en la Microcuenca del Río SAN LUCAS	8	*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 San Lucas*	*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.*
	7	*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 San Lucas*	*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 SAN LUCAS				
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 San Lucas*	*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	*6*	*N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río San Lucas*	*Informe de evaluación final de la implementación del PGM Río San Lucas*	*Gobierno Local empodera y reconoce el Plan de Gestión de la Asociación de la Microcuenca Río San Lucas*
RESULTADOS		***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.	*10*	*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 San Lucas*
	3	*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 San Lucas*
	31	*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 San Lucas*
	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 San Lucas*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas*
Fortalecer la capacidad organizativa e institucional de los actores de la Microcuenca Río San Lucas" para la gestión	*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 San Lucas*

MARCO LÓGICO: PROYECTO MIRHAC MICROCUENCA SAN LUCAS				
integrada de los Recursos Hídricos	*5*	*Nº de Instrumentos de gestión implementados.*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas*
Promover y fomentar actividades relacionadas a la cultura del agua en la población de la Microcuenca Río SAN LUCAS	*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 San Lucas*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas*
	172	*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 San Lucas*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas*
	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 San Lucas*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas*
	1	*Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río San Lucas.*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas*
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 San Lucas, 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 San Lucas*
	10%	*Ingreso ecónomico familiar percapita anual*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas, estadísticas socioeconómicas del INEI.*	
	25%	*Acceso a créditos de las entidades financieras*	*Reportes de entidades financieras*	*Flexibilidad de acceso a créditos agropecuarios.*
	50%	*Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas, 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	*45*	*Instituciones conocen y empoderan el PGM.*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas*	*Gobierno local y regional apoya a la socialización del PGM*

MARCO LÓGICO: PROYECTO MIRHAC MICROCUENCA SAN LUCAS				
Gestión de la Microcuenca Río SAN LUCAS				
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 SAN LUCAS	*200*	*Paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas*	*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	*10*	*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 San Lucas*	*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 San Lucas 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 del Río San Lucas, cada uno de ellos de acuerdo a sus roles y funciones. La Asociación de la Microcuenca del

Río San Lucas 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 Río San Lucas 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 San Lucases 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 San Lucas.

- ➢ **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 - EMBLASE CUSHUNGA		X	X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE COMBEMAYO			X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE PORTACHUELO			X	X	
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN URUBAMBA ALTO				X	
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN HASCIENDA SEXEMAYO			X		
	MEJORAMIENTO DEL CANAL LA HIERBA BUENA Y DISTRIBUCION DE RIEGO POR ASPERSION, DEL CASERIO CUSHUNGA, C.P. DE CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE RESERVORIO Y CANAL LA TULPUNA, C.P. CASHAPAMPA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	AMPLIACION DE REDES DE ALCANTARILLADO 2007 - 2009 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA	X				
	AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE 2007 - 2009, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA	X				
	CONSTRUCCION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DEL SECTOR 9 GRAN QHAPAQ ÑAN EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	RECUPERACION DE AREAS DEGRADADAS POR ACUMULACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN CAJAMARCA		X			
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BARRIO CRUZ BLANCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - 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 SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO LUCMACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X	X			
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DEL CASERIO CHINCHIMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CALISPUQUIO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DEL JR. BARRANTES LINGAN Y PASAJE SIN NOMBRE ENTRE LA AV. JESUS DE NAZARETH Y AV. TAHUANTISUYO MOLLEPAMPA ALTA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	AMPLIACION DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN EL BARRIO BELLAVISTA - CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION AYLAMBO - SHUCAPAMPA - SHUDAL, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LOS SECTORES ARCOMAYO, CUSHUPAMPA, CHIMCHIMARCA - RUMI RUMI, SECTOR 12 SANTA ELENA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO URUBAMBA SECTOR 20, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y LETRINIZACION CASERIO EL CUMBE Y ANEXOS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	INSTALACION DEL RESERVORIO DE AGUA POTABLE R-6 EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - 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
	CONSTRUCCION SISTEMA AGUA POTABLE RURAL Y LETRINIZACION CASERIO LA VICTORIA CAPELLANIA, URUBAMBA SECTOR III, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CASERIO DE SHICUANA, CENTRO POBLADO DE CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL Y LETRINIZACION DEL CASERIO ALTO URUBAMBA Y ANEXO EL SINCE, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO LINEA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA DESDE LA CAPTACION EL RONQUILLO HASTA LA PLANTA DE TRATAMIENTO SANTA APOLONIA, EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA		X			
	INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE BARRIO DELTA PARTE ALTA, SECTOR 15 - SAN VICENTE, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION EN AYLAMBO SECTOR 23 LA PACCHA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN EL CASERIO DE CORISORGONA ALTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	INSTALACION DE LETRINAS EN LOS CASERIOS CANDOPAMPA, MAY MAY Y CHAMIS DEL CENTRO POBLADO CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD DE SAN JUAN DE CUSHUNGA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - 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 C.P. CHAMIS ALTO , PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN EL CASERIO CUSHUNGA ALTA SHILLAPAMPA DEL CENTRO POBLADO DE CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SECTOR II, BARRIO URUBAMBA, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MARGEN DERECHA JR. FRATERNIDAD Y JR. PUMACAHUA ENTRE LOS JRS. GUILLERMO URRELO Y AYACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CORISORGONA, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION DEL CASERIO HUASIRUPA - LOS ALISOS, URUBAMBA SECTOR III, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINIZACION LAGUNA MATARACOCHA - CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	REHABILITACION, MEJORAMIENTO DE LAS CAPTACIONES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	INSTALACION DE MURO DE GAVIONES EN RESERVORIO R2 Y R3 DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA - CAJAMARCA - 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 DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CALLE CAJAMARCA, PSJE. PUMACAHUA, PROLONG. Y PSJE LIBERTAD - BARRIO VISTA BELLA - SECTOR BELLAVISTA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE DEL PASAJE ROSA MAYO ENTRE PROLONGACION AV. PERU Y AV. 13 DE JULIO - SECTOR 17 LUCMACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ZIN ZIN II DEL CASERIO HUALANGA ALTA C.P. CHAMIS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	INSTALACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL JR. EL EXODO Y JR. JIMENEZ CHAVEZ - BARRIO SANTA ELENA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
CALIDAD DEL AGUA	PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN LA MICROCUENCA RÍO SAN LUCAS: "PVCAM-SAN LUCAS"			X	X	
PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL	REHABILITACION DE ECOSISTEMAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EFECTO INVERNADERO CON FRUTALES Y FORESTALES NATIVOS EN EL ÁMBITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	RECUPERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL CON FINES PROTECCIÓN DE LADERAS MEDIA Y ALTA EN LOS CASERÍOS SEXEMAYO II, CUSHUNGA, CUMBE, CUSHUNGA, CARHUAQUERO DE LA MICROCUENCA RÍO SAN LUCAS .			X	X	X
	REHABILITACIÓN DE SUELOS MEDIANTE PRÁCTICAS PRÁCTICAS CONSERVACIONISTAS EN LADERAS DE LA MICROCUENCA RÍO SAN LUCAS.			X	X	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 DEL MALECON SAN LUCAS ENTRE EL JR. GUILLERMO URRELO Y EL JR. CINCO ESQUINAS, PROVINCIA DE CAJAMARCA – CAJAMARCA	X				
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	FORTALECIMIENTO DE LA GESTION AMBIENTAL EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA	X				
DESARROLLO AGROPECUARIO	INSTALACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA PROV. DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	INSTALACIÓN DE SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES COMO APOYO A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN LA MICROCUENCA	X				
	MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTORES DE GANADO BOVINO LECHERO EN LA REGION CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CULTIVOS ANDINOS QUINUA, TARWI Y HABA EN LAS PROVINCIAS DE CAJABAMBA, CAJAMARCA, SAN MARCOS, CELENDIN, HUALGAYOC, CUTERVO, CHOTA Y SAN PABLO-REGION CAJAMARCA	X				
PREVENSIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS	CONSTRUCCION ENCAUZAMIENTO MARGEN DERECHA RIO SAN LUCAS, TRAMO ENTRE EL PUENTE AMARILLO Y QUEBRADA CALISPUQUIO LA COLMENA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	ACONDICIONAMIENTO Y MANEJO INTEGRAL DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN LUCAS, PROVINCIA DE CAJAMARCA - 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
	GESTION DE RIESGO EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA FRENTE A LA AMENAZA DE DESLIZAMIENTOS ZONA DE URUBAMBA, CORISORGONA Y RONQUILLO	X				
	CONSTRUCCION DE LA CANALIZACION DE LA QDA SANTA IRENE ENTRE LA CARRETERA A CHAMIS Y EL RIO RONQUILLO - BARRIO LUCMACUCHO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
INSTITUCIONALIDAD Y CULTURA DEL AGUA	FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE USO AGRARIO Y POBLACIONAL EN LA MICROCUENCA DEL RÍO SAN LUCAS. **FOGAM - SAN LUCAS**	X	X	X	X	X
	MEJORAMIENTO DE LA GESTION INSTITUCIONAL DEL RECURSO HIDRICO Y EL AMBIENTE EN LAS CUENCAS DE LAS PROVINCIAS DE CAJAMARCA, SAN PABLO, SAN MARCOS, CAJABAMBA,SAN MIGUEL Y CONTUMAZA DE LA REGION CAJAMARCA	X				
OTROS	AMPLIACION DE REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA, SECUNDARIA Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE 16 SECTORES CAJAMARCA	X				
	INSTALACION DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACION EN EL BARRIO SAN VICENTE PARTE ALTA , PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA		X			
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACION DE LA COLINA SANTA APOLONIA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	X				
	ELECTRIFICACIN BARRIO HUAGALPAMPA CAJAMARCA	X				
	ELECTRIFICACION RURAL AYLAMBO		X			

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

8.3.4. CONDICIONANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para la ejecución del PGM del Río San Lucas, 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 San Lucas, 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 San Lucas, se propone la Tabla denominada *Tabla de Monitoreo de Indicadores* (Cuadro VIII-4), 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.

Cuadro VIII-4: Tabla de monitoreo de indicadores del plan de manejo de la microcuenca del Río San Lucas

MATRIZ DE MONITOREO** LÍNEA **BASE**: PROYECTO **MIRHAC - MICROCUENCA SAN LUCAS							
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 SAN LUCAS	*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*	*32.24*	*Superficie de área de bajo riego*	*Ha*	*35*	3
	Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico	*m3*	*52288*	*Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico*	*m3*	*57517*	5229
	Cobertura de servicio de agua y saneamiento	***%***	*90*	*Cobertura de servicio de agua y saneamiento*	***%***	*100*	10
Desarrollar Capacidades de Gestión Social del Agua y el Ambiente en la Microcuenca del Río San Lucas	*N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego*	N°	8	*N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego*	N°	8	0
	N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas	N°	7	*N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas*	N°	*7*	0
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 San Lucas*	N°	1	*N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río San Lucas*	N°	*6*	5
RESULTADOS (PRODUCTOS)	***INDICADORES***	***LINEA DE BASE***		***METAS***			

MATRIZ DE MONITOREO LÍNEA BASE: PROYECTO MIRHAC - MICROCUENCA SAN LUCAS							
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°	10	10
	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°	3	2
	N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada ejecutadas	N°	0	*N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada*	N°	5	5
	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 San Lucas" 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 San Lucas.	*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°	*36*	36
	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°	*200*	200
	Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río San Lucas.	*N°*	0	*Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río San Lucas.*	*N°*	1	1

MATRIZ DE MONITOREO LÍNEA BASE: PROYECTO MIRHAC - MICROCUENCA SAN LUCAS							
Promover el incremento de la producción y productividad de las actividades socioeconómicas.	*Volumen Total de producción agrícola*	*TM*	*22359*	*Volumen Total de producción agrícola*	*TM*	*25713*	3354
	Ingreso ecónomico familiar percapita anual	*S/.*	*260.5*	*Ingreso ecónomico familiar percapita anual*	*S/.*	*287*	26
	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	*%*	20	*Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias*	*%*	50	30
	INDICADORES	***LÍNEA DE BASE***		***METAS***			
Socialización y búsqueda de financiamiento para implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río San Lucas	*Instituciones conocen y empoderan el PGM.*	*N°*	*0*	*Instituciones conocen y empoderan el PGM.*	*N°*	*45*	45
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 San Lucas	*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°	*10*	10
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 San Lucas, 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 San Lucas, 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 San Lucas, 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 San Lucas, 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 San Lucas.

- 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 San Lucas, 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° 009-2015-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 San Lucas.**

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 Lucas.

En tal sentido, se invita a participar en el evento antes indicado, a llevarse a cabo el día **sábado 31 de Octubre, a horas 9.00 am , Lugar.** LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUA DEL GOBIERNO REG.

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.

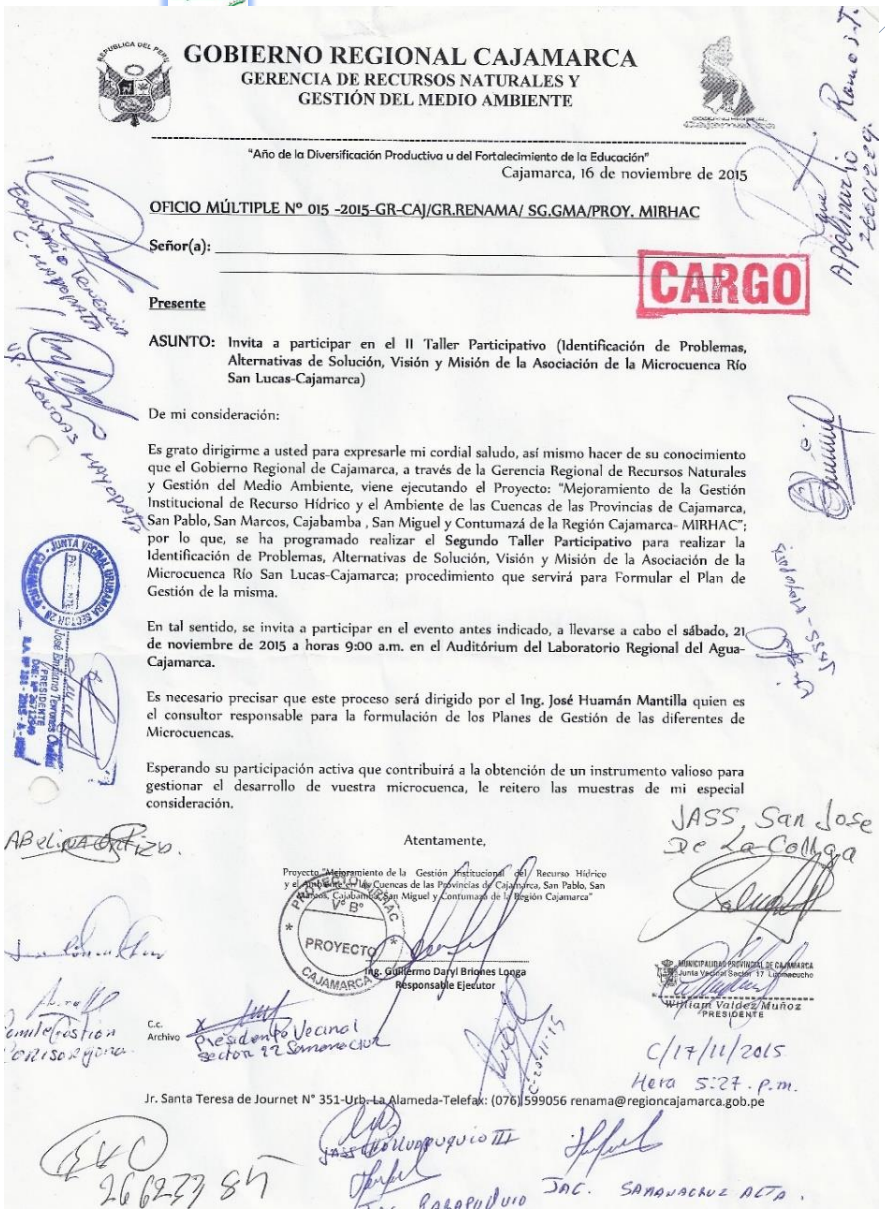
Atentamente,

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
I.M.M.M.

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, 16 de noviembre de 2015

OFICIO MÚLTIPLE Nº 015 -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 San Lucas-Cajamarca)**

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 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 **Segundo Taller Participativo** para realizar la Identificación de Problemas, Alternativas de Solución, Visión y Misión de la Asociación de la Microcuenca Río San Lucas-Cajamarca; procedimiento que servirá para Formular el Plan de Gestión de la misma.

En tal sentido, se invita a participar en el evento antes indicado, a llevarse a cabo el **sábado, 21 de noviembre de 2015 a horas 9:00 a.m. en el Auditórium del Laboratorio Regional del Agua-Cajamarca.**

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.

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"

PROYECTO CAJAMARCA

Ing. Guillermo Daryl Briones Longa
Responsable Ejecutor

C.c.
Archivo

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA
Junta Vecinal Sector 17 Lumacancha
William Valdez Muñoz
PRESIDENTE

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 008 -2016-GR-CAJ/GR.RENAMA/ SG.GMA/PROY. MIRHAC

Señor(a): MANUEL ANTENOR BECERRA VILCHEZ
ALCALDE PROVINCIAL de CAJAMARCA

CARGO

Presente

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

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 San Lucas**, que será un instrumento de gestión para el desarrollo sostenible de este ámbito hidrográfico, siendo liderada por la Asociación de la Microcuenca Río San Lucas en coordinación y concertación con las diferentes instituciones públicas, privadas y población en general.

PROYECTO MIRHAC V° B° PROYECTO CAJAMARCA

En tal sentido, se invita a participar en el evento antes indicado, a llevarse a cabo el día **sábado, 19 de marzo de 2016 a horas 9:00 a.m. en el Auditórium del Laboratorio Regional del Agua.**

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.

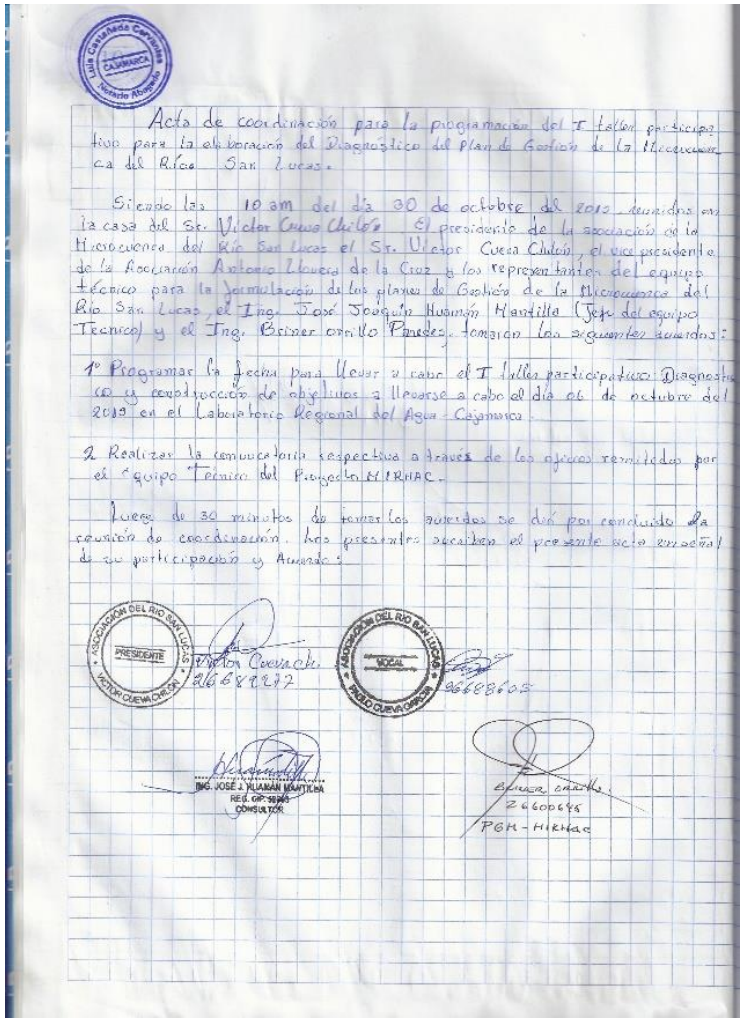
Atentamente,

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
Responsable Ejecutor

C.c.
Archivo

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



Acta de coordinación para la programación del I taller participativo para la elaboración del Diagnóstico del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río San Lucas.

Siendo las 10 am del día 30 de octubre del 2015 reunidos en la casa del Sr. Victor Cueva Chilón. El presidente de la asociación de la Microcuenca del Río San Lucas el Sr. Victor Cueva Chilón, el vice presidente de la Asociación Antonio Llovera de la Cruz y los representantes del equipo técnico para la formulación de los planes de Gestión de la Microcuenca del Río San Lucas, el Ing. José Joaquín Huamán Mantilla (Jefe del equipo Técnico) y el Ing. Briner orrillo Paredes, tomaron los siguientes acuerdos:

1° Programar la fecha para llevar a cabo el I taller participativo Diagnóstico y construcción de objetivos a llevarse a cabo el día 06 de octubre del 2015 en el Laboratorio Regional del Agua - Cajamarca.

2 Realizar la convocatoria respectiva a través de los oficios remitidos por el Equipo Técnico del Proyecto MIRHAC.

Luego de 30 minutos de tomar los acuerdos se dió por concluido la reunión de coordinación. Los presentes suscriben el presente acta en señal de su participación y Acuerdo:

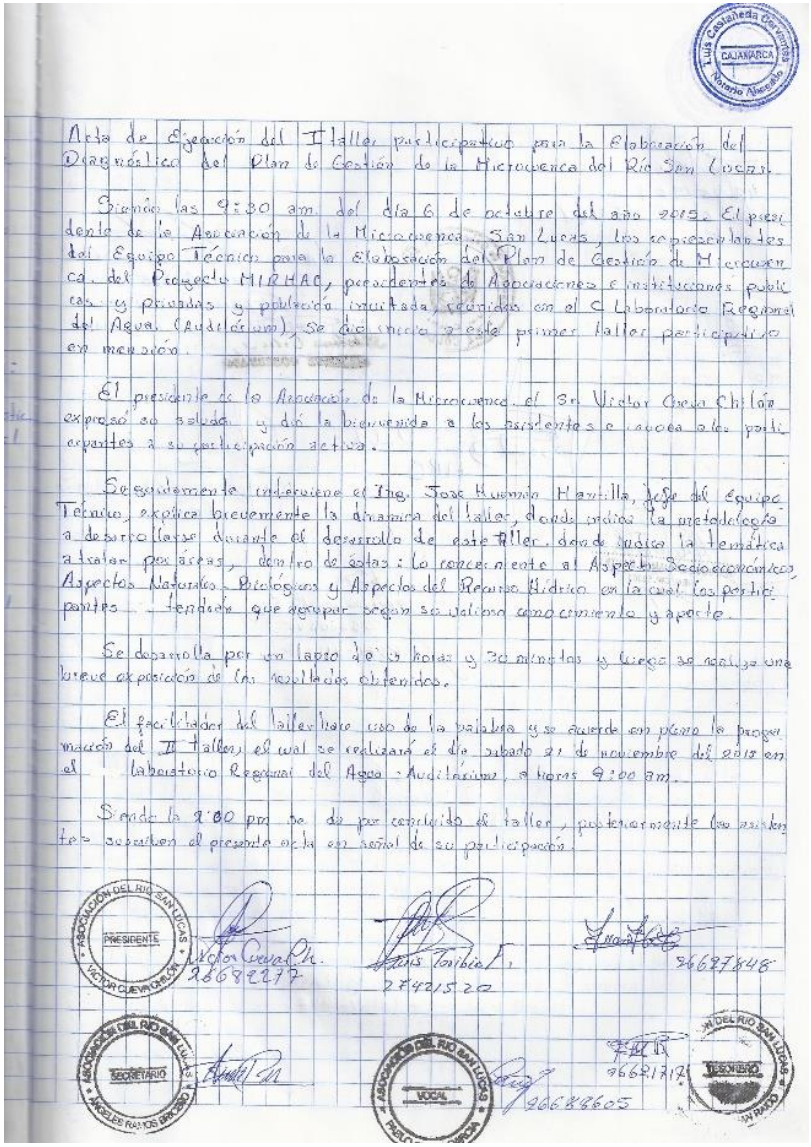
ASOCIACIÓN DEL RIO SAN LUCAS PRESIDENTE VICTOR CUEVA CHILÓN
Victor Cueva Ch.
26682277

ASOCIACIÓN DEL RIO SAN LUCAS VOCAL PAULO CUEVA GARCIA
26688605

ING. JOSE J. HUAMAN MANTILLA
REG. CIP. 58245
CONSULTOR

Briner orrillo
26600645
PGM - MIRHAC

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



Acta de Ejecución del I Taller participativo para la Elaboración del Diagnóstico del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río San Lucas.

Siendo las 9:30 am del día 6 de octubre del año 2015, El presidente de la Asociación de la Microcuenca San Lucas, los representantes del Equipo Técnico para la Elaboración del Plan de Gestión de Microcuenca del Proyecto MIRHAC, procedentes de Asociaciones e instituciones públicas y privadas y población invitada, reunidos en el C Laboratorio Regional del Agua (Auditórium). Se da inicio a este primer taller participativo en mención.

El presidente de la Asociación de la Microcuenca el Sr. Victor Cueva Chilón expresó su saludo y dió la bienvenida a los participantes e invoca a los participantes a su participación activa.

Seguidamente interviene el Ing. Jose Huaman Mantilla, Jefe del Equipo Técnico, explica brevemente la dinamica del taller, donde indica la metodología a desarrollarse durante el desarrollo de este taller, donde indica la temática a tratar por áreas, dentro de estas: lo concerniente al Aspecto Socioeconómico, Aspectos Naturales, Biológicos y Aspectos del Recurso Hídrico en la cual los participantes tendrán que agrupar según su valioso conocimiento y aporte.

Se desarrolla por un lapso de 6 horas y 30 minutos y luego se realiza una breve exposición de los resultados obtenidos.

El facilitador del taller hace uso de la palabra y se acuerda en pleno la programación del II Taller, el cual se realizará el día sábado 21 de noviembre del 2015 en el Laboratorio Regional del Agua - Auditórium a horas 9:00 am.

Siendo la 2:00 pm se da por concluido el taller, posteriormente los asistentes suscriben el presente acta en señal de su participación.

PRESIDENTE
Victor Cueva Ch.
26689277

27421520

76627848

SECRETARIO

VOCAL
76684605

76621717

42495904
Alberto Ladri Velasco
Fiscal

Jaime Flores Rodriguez
DNI 26715870
Presidente Comisión
Asociación Cuenca J. C.U. Mayopampa
Presidente Gobernado

Jose V. Cueva Chilon
DNI - 26689277 CCC

MPC

Victor Arevalo Saldaña
Alcalde

ING. JOSE J. HUAMAN MANTILLA
REG. CIP. 52383
CONSULTOR

Eduardo Oneth P.
26600645
PGM - MIRHAC

2.3. Acta de ejecución del II Taller Participativo

Acta de Ejecución del II taller participativo: Identificación de Problemas, Alternativas de solución, Visión y Misión de la Asociación de la Microcuenca del Río San Lucas.

Siendo las 9:30 am del día Sábado 21 de noviembre del año 2015, los representantes de la Asociación de la Microcuenca del Río San Lucas, los representantes del Equipo Técnico para la Elaboración del Plan de Gestión, representantes del proyecto MIRHAC (Supervisora Ing. Blanca Flor Vargas Bertusen), representantes de las autoridades de los Centros Poblados del Ámbito de la Microcuenca del Río San Lucas, reunidos en el Auditorium del Laboratorio Regional del Agua - Cajamarca. se dió inicio al segundo taller participativo.

El presidente de la Asociación el Sr. Víctor Cueva Chillón tomó la palabra para dar la bienvenida a los Asistentes a dicho evento. Acto seguido la supervisora del Proyecto MIRHAC Ing. Blanca Flor Vargas Bertusen, expresó su saludo e incentivó a la participación activa de los presentes. A continuación el facilitador del Taller el Ing. José Joaquín Huaman Mantilla (Jefe del E.T. PGM-MIRHAC) dio una breve introducción de la Microcuenca y explicó la metodología a desarrollar en el evento programado.

La metodología de trabajo es realizado en 3 ejes de trabajo: 1° eje de Recursos Naturales, 2° eje socio económico, 3° eje Aprovechamiento. Desarrollando dentro de cada eje se desarrolla la problemática, Alternativas de Solución y las potencialidades que posee el Ámbito de la Microcuenca.

De las Alternativas de solución se realizó una priorización de las ideas ~~para~~ de proyecto recogidas, quedando en el siguiente orden:

1° Represamiento - Micro reservorios y riego tecnificado
2° Inventario de Recursos Hídricos, estudios hidrogeológicos - zonificación, monitoreo de calidad y cantidad de agua.
3° Formalización de derechos de usos de agua.
4° Programa de manejo y conservación de RR.NN.
5° Implementación de mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos
6° Estudios para conservación y protección de zonas de recarga hídrica.
7° Saneamiento y aprovechamiento de residuos Biogas
8° Agricultura ecológica
9° Programas de Capacitación.

Siendo la 1:40 pm. se da por concluido el II taller, posteriormente los asistentes suscriben el presente acta en señal de su participación.

7076 5483
Jeiner Chávez Silva
Eq. Tec. PGM-MIRHAC

Víctor Cueva Ch. 26652277

Lucas Tantaleán P. 28491520

2662 7848

26621718

26688602

42851904
Alberto Tadeo Flores
Fiscal

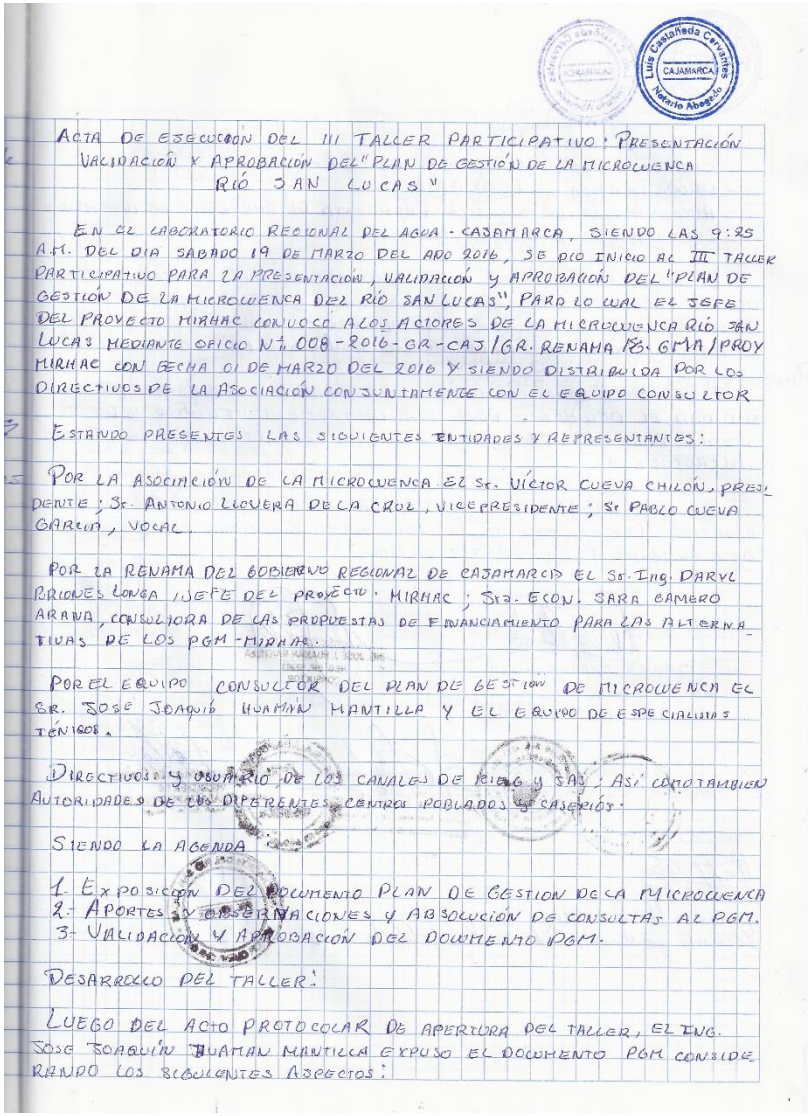
Abelardo Ortiz?

Wilder Delgado Estacuña
MPC

ING. JOSE JHUAMAN MANTILLA
REG. CIP. 52383
CONSULTOR

Jeiner Chávez P.
26600641
PGM-MIRHAC

2.4. Acta del III Taller participativo: 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 RÍO SAN LUCAS"

EN EL LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - CAJAMARCA, SIENDO LAS 9:25 A.M. DEL DIA SABADO 19 DE MARZO DEL AÑO 2016, SE DIO INICIO AL III TALLER PARTICIPATIVO PARA LA PRESENTACIÓN, VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL "PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO SAN LUCAS", PARA LO CUAL EL JEFE DEL PROYECTO MIRHAC CONVOCO A LOS ACTORES DE LA MICROCUENCA RÍO SAN LUCAS MEDIANTE OFICIO N°. 008-2016-GR-CAJ/GR. RENAMA/PB. GMA/PROY MIRHAC CON FECHA 01 DE MARZO DEL 2016 Y SIENDO DISTRIBUIDA POR LOS DIRECTIVOS DE LA ASOCIACIÓN CONJUNTAMENTE CON EL EQUIPO CONSULTOR

ESTANDO PRESENTES LAS SIGUIENTES ENTIDADES Y REPRESENTANTES:

POR LA ASOCIACIÓN DE LA MICROCUENCA EL Sr. VÍCTOR CUEVA CHILÓN, PRESIDENTE; Sr. ANTONIO LLOVERA DE LA CRUZ, VICEPRESIDENTE; Sr. PABLO CUEVA GARCIA, VOCAL.

POR LA RENAMA DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA EL Sr. Ing. DARYL BRIONES LONGA (JEFE DEL PROYECTO MIRHAC); Srta. ECON. SARA CAMERO ARANA, CONSULTORA DE LAS PROPUESTAS DE FINANCIAMIENTO PARA LAS ALTERNATIVAS DE LOS PGM-MIRHAC.

POR EL EQUIPO CONSULTOR DEL PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCA EL SR. JOSÉ JOAQUÍN HUAMAN MANTILLA Y EL EQUIPO DE ESPECIALISTAS TÉCNICOS.

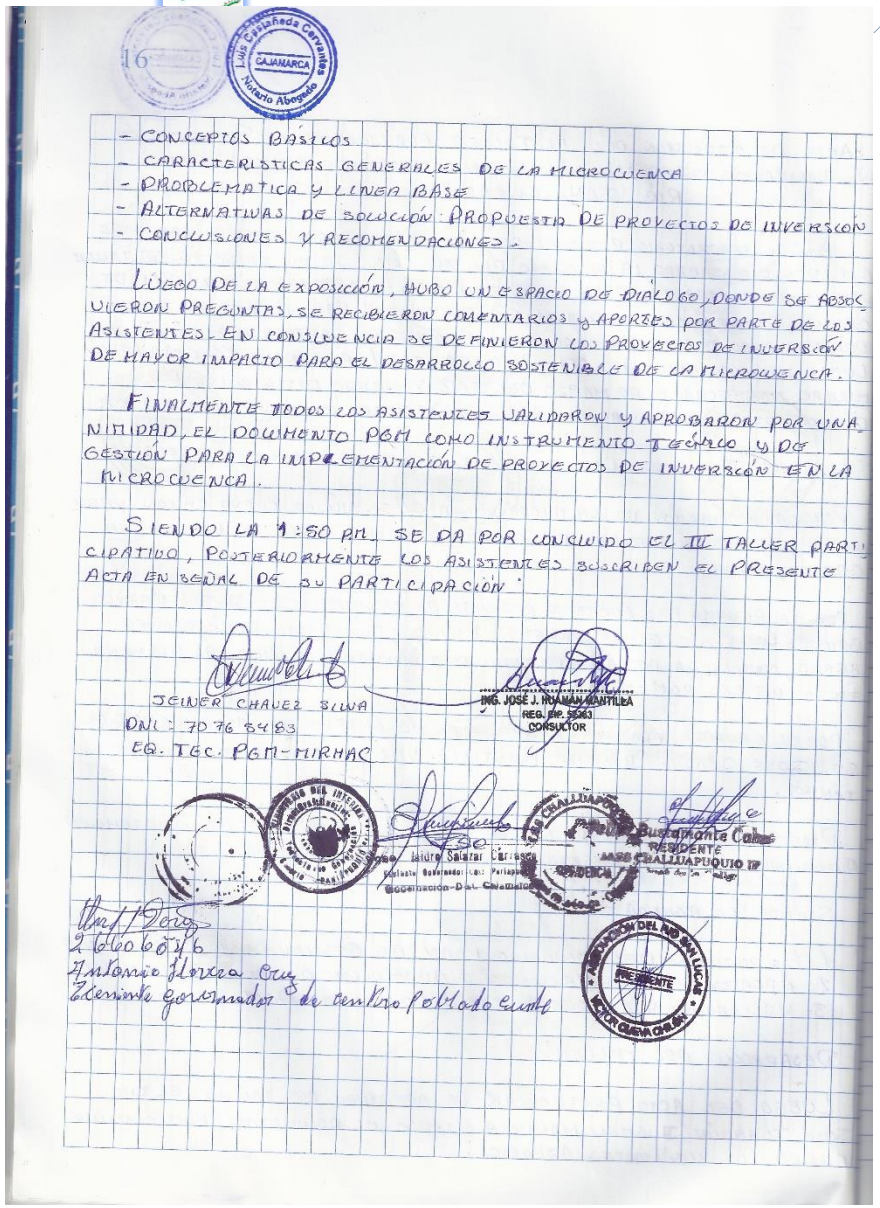
DIRECTIVOS Y USUARIO DE LOS CANALES DE RIEGO Y SAS; ASÍ COMO TAMBIEN AUTORIDADES DE LOS DIFERENTES CENTROS POBLADOS Y CASERÍOS.

SIENDO LA AGENDA

1. EXPOSICIÓN DEL DOCUMENTO PLAN DE GESTION DE LA MICROCUENCA
2. APORTES Y OBSERVACIONES Y ABSOLUCIÓN DE CONSULTAS AL PGM.
3. VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL DOUMENTO PGM.

DESARROLLO DEL TALLER:

LUEGO DEL ACTO PROTOCOLAR DE APERTURA DEL TALLER, EL ING. JOSE JOAQUIN HUAMAN MANTILLA EXPUSO EL DOCUMENTO PGM CONSIDERANDO LOS SIGUIENTES ASPECTOS:



- CONCEPTOS BASICOS
- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA MICROCUENCA
- PROBLEMATICA Y LINEA BASE
- ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN: PROPUESTA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

LUEGO DE LA EXPOSICIÓN, HUBO UN ESPACIO DE DIALOGO, 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 ASISTENTES VALIDARON Y APROBARON POR UNANIMIDAD, EL DOCUMENTO PGM COMO INSTRUMENTO TÉCNICO Y DE GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA MICROCUENCA.

SIENDO LA 1:50 PM. SE DA POR CONCLUIDO EL III TALLER PARTICIPATIVO, POSTERIORMENTE LOS ASISTENTES SUSCRIBEN EL PRESENTE ACTA EN SEÑAL DE SU PARTICIPACIÓN.

JEINER CHAVEZ SILVA
DNI: 70765483
EQ. TEC. PGM-MIRHAC

ING. JOSE J. HUAMAN MANTILLA
REG. CIP. 52383
CONSULTOR

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

3. Listas de Asistentes

3.1. I Taller Participativo

PLAN DE GESTION DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

I TALLER PARTICIPATIVO

LISTA DE ASISTENTES

MCCA: RIO SAN LUCAS

DIST: CAJAMARCA

PROV: CAJAMARCA

Lugar: Auditorio L.R.A.

Fecha: 31.10-15

Nº DE HOMBRES (M)	08
Nº DE MUJERES (F)	02
Nº TOTAL DE ASISTENTES	10
Nº DE DIRECTIVOS	

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo (M/F)	Lugar de procedencia / Institución	Cargo / Ocupación	Firma
01	Alberto Cachi Flores	42851904	29	M	Huayllapampa	Fiscal	
02	Victor Cueva Chilón	26682277	46	M	Mayopata	Presidente Asoc.	
03	Idelso Chilón Terán	46696356	30	M	Corisorgona	Tnte. Gobernador	
04	Maria Esther Tanta Sánchez	45599535	27	F	Cajamarca	Estudiante UNC	
05	Feliciana Ermila Sánchez Castrojón	26614955	51	F	Candapampa	Presinta JAIS	
06	Apolinario Ramos Terán	26601229	52	M	CCPP. Chamiz	Juez Paz	
07	Sebastian Huaccha Intor	26675615	65	M	El Cumbe	Pdte Ronda	
08	Antonio Llovera de la Cruz	26606046	58	M	El. Cumbe	Tente. Gobernador	
09	Luis Toribio Fernandez	27421570	42	M	Ronquillo	Pdte JASS	
10	Juan José Carrasco López	26627848	55	M	CCPP. Chamis	Tnte. Gobernador	

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: SAN LUCAS

DIST: CAJAMARCA

PROV: CAJAMARCA

Lugar: LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

Fecha: Sabado 21 de noviembre 2015

Nº DE HOMBRES (M)	10
Nº DE MUJERES (F)	2
Nº TOTAL DE ASISTENTES	12
Nº DE DIRECTIVOS	

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo (M/F)	Lugar de procedencia / Institución	Cargo / Ocupación	Firma
1	Rosa Victoria Ortiz Rojas	42376446	31	F	M.P.C.	Sub Gerente Saneam. RRNNCC.	
2	Wuper Regalado Saldaña	41277540	32	M	MPC	Especialista proyectos.	
3	Samuel Osorio Pretel	26674712	55	M	MPC	SGBBRRCC	
4	Abelina Ortiz Yspilco	26674442	56	F	San Jose de la Cruz	Teniente G.	Abelina Ortiz
5	Javier Condor Hamoctanta	26715870	47	M	Cns. Mayopata	Teniente G.	
6	Victor Cueva Chilón	26682277	47	M	Prest. Asociación San Lucas		
7	Felipe Minchan Raico	26621717	56	M	Los Manantiales	Tesorero Asoc MCCA. San Lucas	
8	Alberto Cachi Flores	42851904	29	M	Huayllapampa	Fiscal Asoc. MCCA SANLUCAS	
9	Pablo Cueva García	26688605	47	M	Sexemayo Lot 1	Vocal Aso. MCCA. SAN LUCAS	
10	Luis Toribio Fernandez	27421520	44	M	Caserio Ronquillo FREDECURC	Pste. FRDCRC.	
11	Carrasco López Juan José	26627848	55	M	C.P. CHAMIS	Teniente Gob. CP. CHAMIS	
12	Ángeles Ramos Briceño	26724783	42	M	C.P. CUSHUNGA	Secretario Asoc. MCCA. SN. L. T.G.	
13							

3.3. Lista de asistentes al II Taller Participativo

Plan de Gestión de Microcuencas-Proyecto MIRHAC

LISTA DE PARTICIPANTES

Mcca:	San Lucas
Dist:	Cajamarca
Prov:	Cajamarca
Lugar:	Laboratorio Regional del Agua

Fecha:	19-03-2016
N° de Hombres	
N° de Mujeres	
N° Total de Asistentes	
N° de Directivos	

N°	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo(M/F)	Lugar de Procedencia /Institución	Cargo Ocupación	Firma
1	SALAZAR CARRASCO JOSE I	26690135	59	M	SECTOR 22 SAMANA CRUZ	TENIENTE GOBERNADOR PARIAPUQUIO	
2	JOSE ASUNCION CARRASCO F	26618382	71	M	SAMANA CRUZ - HUACANGA	FIXAL AGUA POTABLE	
3	JUAN CRUZ OCON DALON	26619282	56	M	RONQUILLO VICTORIA CAPELLANIA	FIXAL AGUA RONQUILLO CAPELLANIA	
4	JOSE EMILIANO TERRONES CHACAN	26712949	49	M	CASAMARCA	PTE JUNTA VECINAL HUAUBAMBA	
5	TEOFILO CHILON ACUA	72663912	21	M	CORISORGONA	PARTICIPANTE	
6	FELIPE BUSTAMANTE CALLA	26627453	52	M	SAN JOSE DE COLLGA	PTE SASS CHAULLAPUQUIO	
7	PABLO CUEVA GARCIA	26688605	48	M	SIXAMAYO	VOCAL SIST. MICROCUENCA	
8	VICTOR CUEVA CHILON	26682279	48	M	CASERIO MOYOPATA	PTE MICROCUENCA	
9	JUAN CARLOS CHILON DE LA CRUZ	42996395	31	M	CASERIO USHUNGA	SECRETARIO MICROCUENCA	
10	IDELSO CHILON VERAN	46696336	30	M	CASERIO CORISORGONA	PTE GOBERNADOR CORISORGONA	
11	ANTONIO LLOVERA DE LA CRUZ	26606046	59	M	CUMBE MAYO	PTE GOBERNADOR CUMBE	
12	SEBASTIAN HUACCHA INTOR	26[illegible]6756 15	66	M	CUMBE MAYO	PTE RONDA EL CUMBE	
13	MANUEL GARCIA SULLAMONO	42009852	33	M	CASERIO SEXAMAYO	PTE CANAL YERBA SANTA	
14	CHILON INTOR SEBASTIAN	26629507	66	M	CASERIO CUSHUNGA	PDTE AGUA PEÑA COLORADA	
15							
16							
17							
18							
19							

ASOCIACIÓN DEL RIO SAN LUCAS
PRESIDENTE
VICTOR CUEVA CHILON

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: Apertura al evento programado por un representante del proyecto MIRAHC

Foto N° 02: Desarrollo del taller a cargo del facilitador del taller

Foto N° 03: Recopilación de Información primaria por parte del equipo técnico consultor

Foto N°04: Actividad pecuaria: Crianza de ovinos en parte alta de la microcuenca

Foto N° 05: Situación actual del reservorio de la JASS Cumbemayo

Foto N° 06: Cobertura Vegetal de la cabecera de la microcuenca

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: Cobertura actual del suelo con plantaciones de eucaliptos (*Eucaliptus globulus*)

Foto N° 08: Cobertura actual del suelo con plantaciones de eucaliptos (*Eucaliptus globulus)* ciprés (Cupressus macrocarpa) asociado con pastos en un sistema agroforestal, parte baja de la microcuenca.

Foto N° 09: Aprovechamiento forestal para leña en parte media de la microcuenca

Foto N° 10: Recopilación de información en el sector salud mediante Ficha de Campo.

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° 11: Vivienda típica de la parte alta de la microcuenca

Foto N° 12: Desarrollo del II taller participativo por parte del Equipo Técnico Consultor

Foto N° 13: Desarrollo de los tres ejes temáticos en forma conjunta y participativa

Foto N° 14: Apertura del III Taller participativo: Presentación, Aprobación del Plan de Gestión del Río San Lucas

Foto N° 15: Participación por parte de los asistentes para aportar y hacer sugerencias con respectos a las propuestas planteadas

Foto N° 16: Asistentes al III Taller participativo

Foto N° 17: Aprobación del documento Plan de Gestión por unanimidad mediante voto participativo hecho por los asistentes.

Foto N° 18: Asociación de la microcuenca del Río San Lucas.

6. PLANOS TIPO

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