



ESTUDIO DE PRE-INVERSIÓN

2022

**MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE MONITOREO
HIDROMETEOROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA - DISTRITO DE
PIURA - PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA**



Distrito de Piura

Provincia de Piura

Departamento de Piura

Índice

CAPÍTULO I	: RESUMEN EJECUTIVO	18
A.	Información general del Proyecto	18
A.1.	Nombre del proyecto	18
A.2.	Unidad formuladora	18
A.3.	Unidad ejecutora de inversiones	18
A.4.	Localización geográfica	18
a.	Área de estudio y área de influencia	18
b.	Ubicación	19
A.6.	Fecha estimada de inicio de la ejecución	20
A.7.	Servicio público con brecha identificada y priorizada	20
B.	Planteamiento del Proyecto	21
B.1.	Objetivo del proyecto	21
B.2.	Planteamiento de alternativas de Solución	24
C.	Determinación de la brecha oferta y demanda	42
C.1.	Beneficiarios	42
C.2.	Análisis de la demanda	43
a.	Variables para la estimación de la demanda	43
b.	Demanda efectiva del servicio	44
c.	Demanda proyectada del servicio	45
C.3.	Análisis de la oferta	45
a.	Oferta actual sin proyecto	45
b.	Análisis de la oferta actual	46
c.	Oferta proyectada del proyecto	47
C.4.	Determinación de la brecha	48
D.	Análisis Técnico del Proyecto	49
D.1.	Síntesis del análisis técnico	49
D.2.	Metas físicas	51
E.	Gestión del Proyecto	51
E.1.	Para la fase de ejecución	51
a.	Organización que se adoptará.	51
b.	Especificar la Unidad Ejecutora de inversiones designado que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y/o se encargará de los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación, respectivamente	53
c.	Señalar la modalidad de ejecución del proyecto, sustentando los criterios señalados para su ejecución	54

d. Actividades previas relevantes para garantizar el inicio oportuno y eficiente de la ejecución	54
E.2. Para la fase de funcionamiento.....	55
a. Responsabilidad de la operación y mantenimiento y la organización de la operación del proyecto.....	55
b. Recursos e instrumentos para la adecuada gestión de la UP	55
c. Condiciones previas relevantes para el inicio oportuno de la operación	
55	
E.3. Financiamiento	55
F. Costos del Proyecto	56
F.1. Costos a precios de mercado	56
F.2. Costos de reinversión	56
F.3. Costos de operación y mantenimiento	57
G. Evaluación Social	61
G.1. Beneficios Sociales	61
G.2. Costos Sociales	61
a. Estimación de los costos de la inversión a precios sociales	61
b. Estimación de los costos de O&M a precios sociales "situación sin proyecto"	62
c. Estimación de los costos de O&M a precios sociales "situación con proyecto"	63
d. Costos Incrementales a precios sociales	64
G.3. Indicadores de rentabilidad social del Proyecto.....	65
G.4. Análisis de sensibilidad y riesgo de la rentabilidad	66
H. Sostenibilidad del Proyecto	66
a. La disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento, según fuente de financiamiento.....	66
b. Los arreglos institucionales requeridos en las fases de inversión y post-inversión	66
c. La capacidad técnica y operativa del proveedor.....	67
d. El no uso o uso ineficiente de los productos y/o servicios	67
e. Riesgos	68
I. Marco Lógico	69

CAPITULO II : IDENTIFICACIÓN	71
2.1. Diagnostico.....	71
2.1.1. Área de estudio	75
2.1.1.1. Ubicación geográfica	87
2.1.1.2. Características físicas	90
a. Precipitaciones.....	90
b. Clima	92
c. Caudal Promedio y Máximo Histórico.....	93
2.1.1.3. Accesibilidad – vías de comunicación.....	93
2.1.1.4. Aspectos Socioeconómicos y culturales	95
a. Población beneficiaria.....	95
b. Población económicamente activa	96
c. Nivel Educativo	97
d. Actividad Económica	97
e. Nivel de Ingreso.....	98
f. Educación.....	99
g. Salud	100
h. Vivienda	101
i. Servicio de Agua Potable y Alcantarillado	102
j. Servicio de Energía Eléctrica.....	103
2.1.1.5. Identificación y Análisis de Peligros	103
2.1.2. La Unidad Productora	107
2.1.3. Los Involucrados en el Proyecto.....	125
2.2. Definición de problemas, sus causas y efectos	127
2.2.1 Problema Central	127
2.2.2 Análisis de causas de problemas	128
2.2.3 Análisis de Efectos	129
2.3. Objetivo del Proyecto	131
2.3.1 Determinación de los medios y herramientas para alcanzar el objetivo Central	132
2.3.2 Los fines del proyecto	132
2.4. Planteamiento de alternativas de solución.....	134
2.4.1 Clasificación de los medios fundamentales como imprescindibles o no ..	134
2.4.2 Relacionando los medios fundamentales	134
2.4.3 Planteamiento de acciones	134
2.4.4 Relacionando las acciones Alternativa N°01	135
2.4.5 Relacionando las acciones Alternativa N°02	136
2.4.6 Alternativas de solución	137

CAPITULO III : FORMULACIÓN.....	156
3.1. Definición del Horizonte de Evaluación del Proyecto.....	156
3.1.1. Fase de Inversión	157
3.1.2. Fase de Post Inversión	157
3.2 Estudio del mercado del servicio público.....	160
3.2.1. Análisis de la Demanda.....	160
3.2.1.1. Variables para la estimación de la demanda	161
3.2.1.2. Demanda efectiva del servicio	163
3.2.1.3. Demanda proyectada del servicio	163
3.2.2. Análisis de la oferta	164
3.2.2.1. Oferta actual sin proyecto.....	164
3.2.2.2. Análisis de la oferta actual.....	165
3.2.2.3. Oferta proyectada del proyecto.....	168
3.2.3. Determinación de la brecha	171
3.3. Análisis Técnico de las Alternativas	172
3.3.1. Estudio Técnico	172
3.3.1.1. Dimensionamiento del proyecto.....	172
3.3.1.2. Análisis de localización.....	173
3.3.1.3. Análisis tecnológico	174
3.3.1.4. Tamaño	174
3.3.1.5. Análisis técnico capacitación.....	175
3.3.1.6. Gestión del riesgo	175
3.3.1.7. Síntesis de análisis técnico	175
3.3.2. Metas Físicas.....	178
3.3.3. Requerimiento de recursos	178
a. En la fase de inversión:	178
b. En la fase de post-inversión:.....	181
3.4. Costos a Precio de Mercado	181
3.4.1. Identificación y medición de los requerimientos de los recursos	181
3.4.2. Valorización de los Costos a precios de mercado	185
a. Costos de Inversión	185
b. Costos de reinversiones	192
c. Costos de Operación y Mantenimiento	193
c.1. Costos en la situación sin proyecto.....	193
c.2. Costos en la situación con proyecto	194
d. Costos Incrementales	198
CAPITULO IV : EVALUACIÓN.....	200
4.1. Evaluación Social	200

4.1.1. Beneficios Sociales	200
4.1.2. Costos Sociales	200
a. Estimación de los costos de la inversión a precios sociales	200
b. Estimación de los costos de O&M a precios sociales "situación sin proyecto"	201
c. Estimación de los costos de O&M a precios sociales "situación con proyecto"	202
d. Costos Incrementales a precios sociales	205
4.1.3. Indicadores de rentabilidad social del Proyecto.....	206
4.1.4. Análisis de sensibilidad y riesgo de la rentabilidad	208
4.2. Análisis de Sostenibilidad	209
a. La disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento, según fuente de financiamiento.....	209
b. Los arreglos institucionales requeridos en las fases de inversión y post-inversión	209
c. La capacidad técnica y operativa del proveedor.....	209
d. El no uso o uso ineficiente de los productos y/o servicios	209
e. La disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento, según fuente de financiamiento.....	210
f. Los arreglos institucionales requeridos en las fases de inversión y pos inversión	210
g. La capacidad técnica y operativa del proveedor.....	210
h. El no uso o uso ineficiente de los productos y/o servicios	210
i. Riesgos	211
4.3. Gestión de Proyecto.....	211
4.3.1 Para la fase de ejecución	211
a. Organización que se adoptará.	211
b. Especificar la Unidad Ejecutora de inversiones designado que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y/o se encargará de los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación, respectivamente	212
c. Señalar la modalidad de ejecución del proyecto, sustentando los criterios señalados para su ejecución	213
d. Actividades previas relevantes para garantizar el inicio oportuno y eficiente de la ejecución.....	213
4.3.2 Para la fase de funcionamiento.....	214
a. Responsabilidad de la operación y mantenimiento y la organización de la operación del proyecto.....	214



b. Recursos e instrumentos para la adecuada gestión de la UP	214
c. Condiciones previas relevantes para el inicio oportuno de la operación.....	214
4.3.3. Financiamiento	214
4.5. Plan de Implementación	215
4.6. Estimación de impacto Ambiental.....	217
4.7. Matriz de Marco Lógico para la alternativa seleccionada	218
CAPITULO V : CONCLUSIONES	220
CAPITULO VI : RECOMENDACIONES.....	222
CAPITULO VII : ANEXOS	223

Índice de Cuadros

Cuadro N° 1: Ámbito de Influencia de las cuencas del Departamento de Piura	19
Cuadro N° 2: Ubicación del Centroides del Departamento de Piura	19
Cuadro N° 3: Identificación de brecha	20
Cuadro N° 4: Análisis de Medios	21
Cuadro N° 5: Áreas Dirección Zonal - Primer Nivel	24
Cuadro N° 6: Áreas Dirección Zonal - Segundo Nivel	25
Cuadro N° 7: Áreas Dirección Zonal - Tercer Nivel	25
Cuadro N° 8: Red de Estaciones Propuestas	32
Cuadro N° 9: Áreas Dirección Zonal - Primer Nivel	33
Cuadro N° 10: Áreas Dirección Zonal - Segundo Nivel	34
Cuadro N° 11: Áreas Dirección Zonal - Tercer Nivel	34
Cuadro N° 12: Red de Estaciones Propuestas	40
Cuadro N° 13: Población Beneficiada Directamente	42
Cuadro N° 14: Población Total del Departamento de Piura	42
Cuadro N° 15: Tasa de crecimiento en Departamento de Piura	43
Cuadro N° 16: Población beneficiada año 2022	43
Cuadro N° 17: Proyección de la población beneficiada	44
Cuadro N° 18: Red de observación Hidrometeorológica actual	45
Cuadro N° 19: Cobertura de la Red de observación meteorológica actual	46
Cuadro N° 20: Cobertura de la Red de observación meteorológica proyectada	47
Cuadro N° 21: Proyección de la brecha oferta – demanda	48
Cuadro N° 22: Síntesis de Análisis Técnico – Alternativa N°01	49
Cuadro N° 23: Síntesis de Análisis Técnico – Alternativa N°02	50
Cuadro N° 24: Metas de productos – Alternativa N°01	51
Cuadro N° 25: Metas de productos – Alternativa N°02	51
Cuadro N° 26: Requerimiento para elaboración de Estudio definitivo	52
Cuadro N° 27: Requerimiento para Evaluación del Estudio definitivo	52
Cuadro N° 28: Financiamiento	55
Cuadro N° 29: Resumen del Presupuesto a precios de mercado – Alternativa N°01	56
Cuadro N° 30: Resumen del Presupuesto a precios de mercado – Alternativa N°02	56
Cuadro N° 31: Costos de reposición - Alternativa N°01	56
Cuadro N° 32: Costos de reposición - Alternativa N°01	57
Cuadro N° 33: Costos de operación y mantenimiento de la situación base optimizada – sin proyecto a precios privados	58
Cuadro N° 34: Proyección de gastos de operación y mantenimiento a precios privados – Alternativa N°01	58

Cuadro N° 35: Proyección de gastos de operación y mantenimiento a precios privados – Alternativa N°02.....	59
Cuadro N° 36: Costos incrementales a precios privados – Alternativa N°01	60
Cuadro N° 37: Costos incrementales a precios privados – Alternativa N°02	60
Cuadro N° 38: Resumen del Presupuesto a precios sociales - Alternativa N°01	61
Cuadro N° 39: Resumen del Presupuesto a precios sociales - Alternativa N°02	62
Cuadro N° 40: Costos de operación y mantenimiento de la situación base optimizada – sin proyecto a precios sociales	62
Cuadro N° 41: Proyección de gastos de operación y mantenimiento de infraestructura a precios sociales – Alternativa N°01	63
Cuadro N° 42: Proyección de gastos de operación y mantenimiento de infraestructura a precios sociales – Alternativa N°02.....	64
Cuadro N° 43: Costos incrementales a precios sociales – Alternativa N°01	64
Cuadro N° 44: Costos incrementales a precios sociales – Alternativa N°02	64
Cuadro N° 45: Evaluación Costo efectivo del Servicio de Monitoreo Hidrometeorológico – Alternativa N°01	65
Cuadro N° 46: Evaluación Costo efectivo del Servicio de Monitoreo Hidrometeorológico - Alternativa N°02	65
Cuadro N° 47: Resumen de indicadores de evaluación.....	66
Cuadro N° 48: Sensibilización	66
Cuadro N° 49: Matriz de riesgos	68
Cuadro N° 50: Matriz de Marco Lógico	69
Cuadro N° 51: Alineamiento del Proyecto con los Planes y Políticas Nacionales, Sectoriales y Territoriales.....	73
Cuadro N° 52: Alineamiento del Proyecto a Programas Presupuestales y objetivos estratégicos sectoriales e institucionales	74
Cuadro N° 53: Clasificador de responsabilidad funcional	75
Cuadro N° 54: Ámbito de Influencia de las cuencas del Departamento de Piura	75
Cuadro N° 55: Cuencas en el ámbito de estudio	76
Cuadro N° 56: Departamentos declarados en Emergencia por Niño Costero 2017	80
Cuadro N° 57: Activación de quebradas en la cuenca del río Piura durante el niño costero del 2017	80
Cuadro N° 58: Daños a la vida y salud, por efectos del Niño Costero 2017	82
Cuadro N° 59: Reporte de Emergencias Occurridas a Nivel Nacional - 2017	82
Cuadro N° 60: Número De Poblaciones Y Viviendas En Riesgo A Nivel Nacional	83
Cuadro N° 61: Ubicación del Centroides del Departamento de Piura	87
Cuadro N° 62: Principales Empresas de Transporte Terrestre	94
Cuadro N° 63: Líneas Aéreas.....	94

Cuadro N° 64: Distancias viales interprovinciales – Departamento de Piura	95
Cuadro N° 65: Población Beneficiada Directamente	95
Cuadro N° 66: Población Total del Departamento de Piura	96
Cuadro N° 67: Actividad Económica en el Departamento de Piura	98
Cuadro N° 68: Numero de Centros Educativos en el Departamento de Piura	99
Cuadro N° 69: Numero de Centros de Salud en el Departamento de Piura	100
Cuadro N° 70: Material de Construcción de las Viviendas en el Departamento de Piura	102
Cuadro N° 71: Abastecimiento de agua potable en el Departamento de Piura	102
Cuadro N° 72: Servicio higiénico que tiene la vivienda en el Departamento de Piura	103
Cuadro N° 73: Servicio de energía eléctrica en el departamento de Piura	103
Cuadro N° 74: Parte A: Aspectos generales sobre la ocurrencia de peligros en la zona	105
Cuadro N° 75: Parte B: Calificación de peligros	106
Cuadro N° 76: Red de observación Hidrometeorológica actual	109
Cuadro N° 77: Relación de funcionarios	124
Cuadro N° 78: Distritos donde se Instalarán Estaciones Meteorológicas e Hidrológicas	126
Cuadro N° 79: Matriz de Involucrados	127
Cuadro N° 80: Matriz de Indicadores y Evidencias del Problema Central	128
Cuadro N° 81: Causas del Problema	128
Cuadro N° 82: Matriz de síntesis de evidencias en el Proyecto	128
Cuadro N° 83: Efectos del Problema.....	129
Cuadro N° 84: Matriz de síntesis de evidencias de los efectos.....	129
Cuadro N° 85: Análisis de Medios	132
Cuadro N° 86: Análisis de Fines	132
Cuadro N° 87: Áreas Dirección Zonal - Primer Nivel	137
Cuadro N° 88: Áreas Dirección Zonal - Segundo Nivel	138
Cuadro N° 89: Áreas Dirección Zonal - Tercer Nivel	138
Cuadro N° 90: Red de Estaciones Propuestas	145
Cuadro N° 91: Áreas Dirección Zonal - Primer Nivel	146
Cuadro N° 92: Áreas Dirección Zonal - Segundo Nivel	147
Cuadro N° 93: Áreas Dirección Zonal - Tercer Nivel	147
Cuadro N° 94: Red de Estaciones Propuestas	153
Cuadro N° 95: Horizonte de evaluación del Proyecto	156
Cuadro N° 96: Población Beneficiada Directamente	160
Cuadro N° 97: Población Total del Departamento de Piura	161
Cuadro N° 98: Tasa de crecimiento en Departamento de Piura	161

Cuadro N° 99: Población beneficiada año 2022	162
Cuadro N° 100: Proyección de la población beneficiada	162
Cuadro N° 101: Red de observación Hidrometeorológica actual	164
Cuadro N° 102: Personal Especializado para el procesamiento de Datos - SENAMHI..	167
Cuadro N° 103: Cobertura de la Red de observación meteorológica actual	168
Cuadro N° 104: Cobertura de la Red de observación meteorológica proyectada.....	169
Cuadro N° 105: Proyección de la brecha oferta – demanda	171
Cuadro N° 106: Comparación de alternativas para la suficiente capacidad para el monitoreo hidrometeorológico.....	172
Cuadro N° 107: Resumen Técnico	174
Cuadro N° 108: Síntesis de Análisis Técnico – Alternativa N°01	176
Cuadro N° 109: Síntesis de Análisis Técnico – Alternativa N°02	177
Cuadro N° 110: Metas de productos – Alternativa N°01	178
Cuadro N° 111: Metas de productos – Alternativa N°02	178
Cuadro N° 112: Requerimiento de Recursos – Alternativa N°01	179
Cuadro N° 113: Requerimiento de Recursos – Alternativa N°02	180
Cuadro N° 114: Cantidad de recursos requeridos – Alternativa N°01	181
Cuadro N° 115: Cantidad de recursos requeridos – Alternativa N°02	183
Cuadro N° 116: Presupuesto desconsolidado - Alternativa N°01	185
Cuadro N° 117: Resumen del Presupuesto a precios de mercado – Alternativa N°01 .	188
Cuadro N° 118: Resumen del Presupuesto a precios de mercado – Alternativa N°02 .	192
Cuadro N° 119: Costos de reposición – Alternativa N°01	192
Cuadro N° 120: Costos de reposición	193
Cuadro N° 121: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios de mercado	194
Cuadro N° 122: Costos de operación y mantenimiento de la situación base optimizada – sin proyecto a precios privados	194
Cuadro N° 123: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios de mercado	195
Cuadro N° 124: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Estaciones - a precios de mercado	195
Cuadro N° 125: O&M Sistema de Transmisión y almacenamiento a precios de mercado	195
Cuadro N° 126: Proyección de gastos de operación y mantenimiento a precios privados –	196
Cuadro N° 127: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios sociales	196

Cuadro N° 128: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Estaciones - a precios sociales	197
Cuadro N° 129: O&M Sistema de Transmisión y almacenamiento a precios sociales ..	197
Cuadro N° 130: Proyección de gastos de operación y mantenimiento a precios privados – Alternativa N°02.....	197
Cuadro N° 131: Costos incrementales a precios privados – Alternativa N°01	198
Cuadro N° 132: Costos incrementales a precios privados – Alternativa N°02	198
Cuadro N° 133: Resumen del Presupuesto a precios sociales – Alternativa 01	200
Cuadro N° 134: Resumen del Presupuesto a precios sociales – Alternativa N°02.....	201
Cuadro N° 135: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios sociales	201
Cuadro N° 136: Costos de operación y mantenimiento de la situación base optimizada –	201
Cuadro N° 137: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios sociales – Alternativa N°01	202
Cuadro N° 138: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Estaciones - a precios sociales – Alternativa N°01	202
Cuadro N° 139: O&M Sistema de Transmisión y almacenamiento a precios sociales – Alternativa N°01	203
Cuadro N° 140: Proyección de gastos de operación y mantenimiento de infraestructura a precios sociales – Alternativa N°01	203
Cuadro N° 141: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios sociales – Alternativa N°02.....	204
Cuadro N° 142: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Estaciones - a precios sociales – Alternativa N°02.....	204
Cuadro N° 143: O&M Sistema de Transmisión y almacenamiento a precios sociales – Alternativa N°02	204
Cuadro N° 144: Proyección de gastos de operación y mantenimiento de infraestructura a precios sociales – Alternativa N°02.....	205
Cuadro N° 145: Costos incrementales a precios sociales – Alternativa N°01	205
Cuadro N° 146: Costos incrementales a precios sociales – Alternativa N°02	205
Cuadro N° 147: Evaluación Costo efectividad del Servicio de Monitoreo Hidrometeorológico	207
Cuadro N° 148: Evaluación Costo efectividad del Servicio de Monitoreo Hidrometeorológico - Alternativa N°02	207
Cuadro N° 149: Resumen de indicadores de evaluación.....	208
Cuadro N° 150: Sensibilización	208
Cuadro N° 151: Matriz de riesgos	211



Cuadro N° 152: Financiamiento	214
Cuadro N° 153: Actividades por etapas y periodo de duración par la Formulación y Ejecución	215
Cuadro N° 154: Matriz de Impacto Ambiental	217
Cuadro N° 155: Matriz de Marco Lógico	218

Índice de Figuras

Figura N° 1: Macrolocalización	Figura N° 2: Mesolocalización	19
Figura N° 3: Microlocalización		20
Figura N° 4: Relacionando las acciones Alternativa N°01		22
Figura N° 5: Relacionando las acciones Alternativa N°02		23
Figura N° 6: Plano de Localización Terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe		27
Figura N° 7: Plano de Ubicación Terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe		28
Figura N° 8: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 01		29
Figura N° 9: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 02		30
Figura N° 10: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 03		31
Figura N° 11: Mapa de Ubicación de estaciones Propuestas		32
Figura N° 12: Plano de Localización y Ubicación Terreno 02, Urbanización Los Corales II Etapa III		36
Figura N° 14: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 01		37
Figura N° 15: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 02		38
Figura N° 16: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 03		39
Figura N° 17: Mapa de Ubicación de estaciones Propuestas		40
Figura N° 18: Demanda efectiva del servicio		44
Figura N° 19: Balance Oferta vs Demanda Servicio de Monitoreo		48
Figura N° 20: Fenómeno del Niño 1982-83 en el Departamento de Piura		78
Figura N° 21: Inundación en la localidad de Castilla, en Piura		79
Figura N° 22: Ubicación de los puntos donde se activaron las Fuentes Naturales de Agua (Ríos y Quebradas)-durante el Fenómeno el Niño costero del 2017 en la cuenca del río Piura		81
Figura N° 23: Auto y calle de la ciudad de Piura inundados		84
Figura N° 24: Vista panorámica de toda la ciudad de Piura inundada		85
Figura N° 25: Inundación en el distrito de Catacaos		85
Figura N° 26: Población siendo ayudado por la policía para cruzar las calles inundadas de Piura		86
Figura N° 27: Zona residencial de Cocos del Chipe inundada		86
Figura N° 28: Macrolocalización	Figura N° 29: Mesolocalización	89
Figura N° 30: Microlocalización		89
Figura N° 31: Distribución de Precipitación en la Cuenca del Río Piura		90
Figura N° 32: Distribución de la Precipitación acumulada, período Enero – Abril del 2017		92

Figura N° 33: Clasificación Climática de la cuenca del río Piura	93
Figura N° 34: Departamento de PIURA: Población en edad de trabajar (PET) por condición de actividad, 2018 (Absoluto y porcentaje)	97
Figura N° 35: Perú: Ingreso promedio mensual proveniente del trabajo, según	98
Figura N° 36: Mapa de Peligros de origen climático en el Departamento de Piura	104
Figura N° 37: Esquema del Funcionamiento de la Red de Estaciones del SENAMHI.....	109
Figura N° 38: Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas Actuales	110
Figura N° 39: Fachada de la Dirección Zonal 1, Calle Los Rosales Mz. Q Lote 9 Urb. Miraflores - Piura - Perú	113
Figura N° 40: Cochera N°01, usado para guardar la camioneta Mitsubishi placa EGZ665	114
Figura N° 41: Garaje N°02, usado para guardar vehículos menores y herramientas que no alcanzan el almacén, también se estaciona la camioneta Placa EGS878	114
Figura N° 42: Almacén de meteorología, los equipos de meteorología y topografía se encuentran almacenados de forma incorrecta, el espacio asignado no es adecuado.	115
Figura N° 43: Tapa de ingreso a la cisterna, la bomba y tuberías se encuentran expuestas y en malas condiciones.	115
Figura N° 44: Área de recepción, área destinada para 01 persona, 01 secretaria	116
Figura N° 45: Oficina de Administración, área 16.50 m2 para 02 personas, 01 analista administrativo y 01 asistente administrativo contable	116
Figura N° 46: Baño para hombres, personal administrativo, para 05 personas	117
Figura N° 47: Oficina de Meteorología, área 13.60 m2 para 01 persona, 01 especialista hidrometeoro logo.....	117
Figura N° 48: Archivo 01, área 16.70 m2, los archivadores se encuentran hacinados y desorden, el espacio es insuficiente.	118
Figura N° 49: Archivo 02, área 11.80 m2, los archivadores se encuentran hacinados y desorden, el espacio es insuficiente.	118
Figura N° 50: Sala de reuniones, área 50 m2 para 10 personas, el ambiente se encuentra deteriorado tanto en paredes como pisos.	119
Figura N° 51: Data center, área 17.80 m2, el área es usada también con almacén debido al poco espacio en los ambientes, los pisos se encuentran en mal estado	119
Figura N° 52: Almacén de Hidrología, el equipamiento se encuentra hacinado no tiene un ambiente adecuado para su almacenamiento	120
Figura N° 53: Azotea, en la segunda planta, es usada para almacenar mobiliario y equipo para darle de baja	120

Figura N° 54: Oficina de hidrología y electrónica, área 35.00 m2 para 05 personas; 01 asistente hidrometeorológico, 01 meteorólogo, 01 hidrólogo, 01 técnico hidromensor y 01 ingeniero electrónico	121
Figura N° 55: Oficina de servicios climáticos, área 13.60 m2, para 03 personas; 01 asistente hidrometeorológico y 02 digitadoras	121
Figura N° 56: Oficina de Agrometeorología, área 18.50 m2 para 02 personas, 01 agrónoma y 01 digitadora	122
Figura N° 57: Oficina de Dirección Zonal, área 15.60 m2 para 01 persona; 01 director zonal; la oficina a la vez almacena los equipos mas costosos debido a la falta de seguridad en los almacenes	122
Figura N° 58: Organigrama estructural.....	123
Figura N° 59: Árbol de Problemas y causas	130
Figura N° 60: Árbol de medios y fines	133
Figura N° 56: Medios y Acciones – Alternativa N°01	135
Figura N° 57: Medios y Acciones – Alternativa N°02.....	136
Figura N° 6: Plano de Localización Terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe	140
Figura N° 7: Plano de Ubicación Terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe	141
Figura N° 8: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 01	142
Figura N° 9: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 02	143
Figura N° 10: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 03	144
Figura N° 11: Mapa de Ubicación de estaciones Propuestas	145
Figura N° 12: Plano de Localización y Ubicación Terreno 02, Urbanización Los Corales II Etapa III.....	149
Figura N° 14: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 01	150
Figura N° 15: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 02	151
Figura N° 16: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 03	152
Figura N° 17: Mapa de Ubicación de estaciones Propuestas	153
Figura N° 66: Demanda efectiva del servicio.....	163
Figura N° 67: Flujograma de Transmisión de Datos de las EMAs	166
Figura N° 68: Flujo de información en el SAT	170
Figura N° 69: Balance Oferta vs Demanda Servicio de Monitoreo	171

CAPITULO I

RESUMEN EJECUTIVO

CAPÍTULO I: RESUMEN EJECUTIVO

A. Información general del Proyecto

A.1. Nombre del proyecto

El presente proyecto de inversión tiene por nombre "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura, Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

A.2. Unidad formuladora

Sector : Ambiente
Pliego : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI
Unidad Formuladora : Unidad de Planeamiento e Inversión Pública
Responsable de la UF : Econ. Luz Marina Gonzales Quispe
Dirección Oficial : Jr. Cahuide N°785 – Jesús María – Lima
Teléfono : 01-6141414 Anexo 424

A.3. Unidad ejecutora de inversiones

Sector : Ambiente
Pliego : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI
Unidad Ejecutora de Inversiones : Oficina de Administración
Responsable de la UEI : Luis Enrique La Rosa Gonzales
Dirección Oficial : Jr. Cahuide N°785 – Jesús María – Lima
Teléfono : 01-6141414 Anexo 424

A.4. Localización geográfica

a. Área de estudio y área de influencia

Para efectos del presente estudio el área de estudio y el área de influencia son las mismas, las cuencas Cascajal, Chira, Fernández, Pariñas, Intercuenca 13779, Intercuenca 1379, Intercuenca 1391, Intercuenca 13931, Chinchipe y Chamaya en el Departamento de Piura, que se encuentran ubicadas en la parte norte y sur del departamento de Piura en el noreste del país, atravesando 6 provincias importantes como son Ayabaca, Huancabamba, Paita, Sullana, Talara y Sechura; tiene pisos altitudinales que van desde el nivel del mar hasta por encima de los 3,000 m.s.n.m.

Cuadro N° 1: Ámbito de Influencia de las cuencas del Departamento de Piura

Departamento	Provincia	Distritos
Piura	Ayabaca	Ayabaca, Jilili, Lagunas, Montero, Pacaipampa, Paimas, Sapillica, Sicchez y Suyo
	Huancabamba	Huancabamba, El Carmen De La Frontera, Huarmaca, Sondor y Sondorillo
	Paita	Paita, Amotape, Arenal, Colan, La Huaca, Tamarindo y Vichayal
	Sullana	Sullana, Bellavista, Ignacio Escudero, Lancones, Marcavelica, Miguel Checa, Querecotillo y Salitral
	Talara	Pariñas, El Alto, La Brea, Lobitos, Los Órganos y Máncora
	Sechura	Sechura

Fuente: Elaboración propia

b. Ubicación

El departamento de Piura se encuentra localizado al noroeste del país entre los 4° 5´ y 6° 22´ latitud sur, y 79° 00´ y 81° 7´ longitud oeste.

Cuadro N° 2: Ubicación del Centroides del Departamento de Piura

Departamento	Provincia	Distrito	Coordenadas UTM		
			Este	Norte	Elevación
Piura	Piura	Piura	540691.53	9425825.21	29

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 1: Macrolocalización



Figura N° 2: Mesolocalización



Figura N° 3: Microlocalización



A.5. Duración de la ejecución

720 días calendario (24 meses)

A.6. Fecha estimada de inicio de la ejecución

Enero 2023

A.7. Servicio público con brecha identificada y priorizada

Cuadro N° 3: Identificación de brecha

Problema Central	Indicadores	Brecha del Servicio
"Inadecuada cobertura de los servicios de monitoreo hidrometeorológicos en las cuencas del departamento de Piura para fines de que la información sea confiable, oportuno y de calidad"	% de sedes que brindan el servicio de información hidrometeorológica y ambiental con capacidad operativa inadecuada.	La brecha actual del servicio es de 18.50%

Fuente: Equipo formulador

B. Planteamiento del Proyecto

B.1. Objetivo del proyecto

El objetivo central del proyecto es contar con una "Adecuada cobertura del servicio de monitoreo hidrometeorológico en las cuencas del departamento de Piura para fines de que la información sea confiable, oportuno y de calidad"

El objetivo central del proyecto será alcanzado cuando se cumplan los siguientes medios de primer nivel:

Cuadro N° 4: Análisis de Medios

Medios de 1º Nivel	Medios fundamentales
N°01: Adecuado diseño de la red de Hidrometeorológica	N°01: Optimización de la Red de Monitoreo hidrometeorológico
N°02: Adecuado sistema de gestión de la red hidrometeorológica	N°02: Eficiente sistema de transmisión y almacenamiento
N°03: Conocimiento del manejo de sistemas información y difusión	N°03: Capacitación, difusión y sensibilización

Fuente: Equipo formulador

Figura N° 4: Relacionando las acciones Alternativa N°01

Así como en el caso de los medios fundamentales, se tiene lo siguiente:

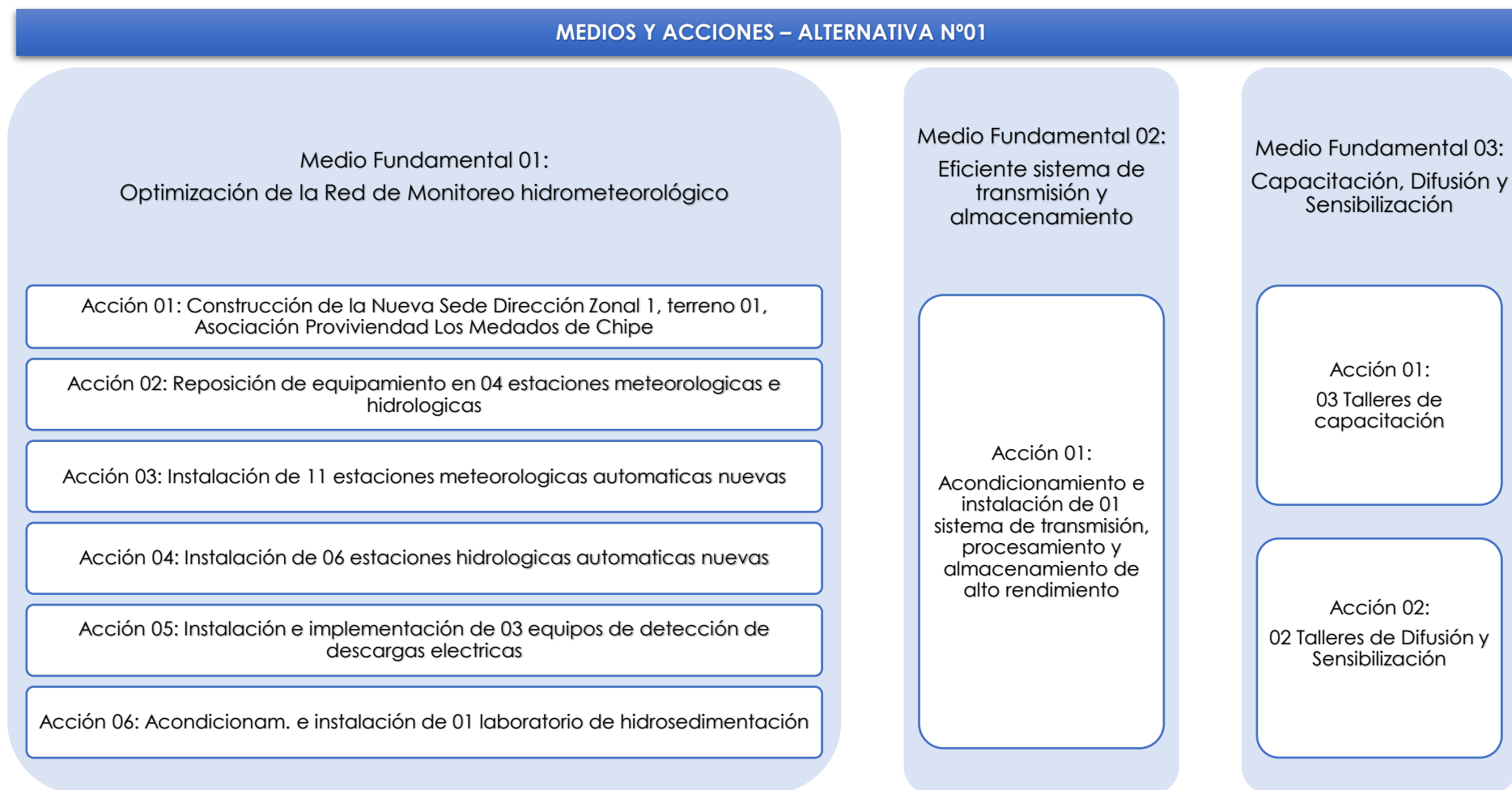
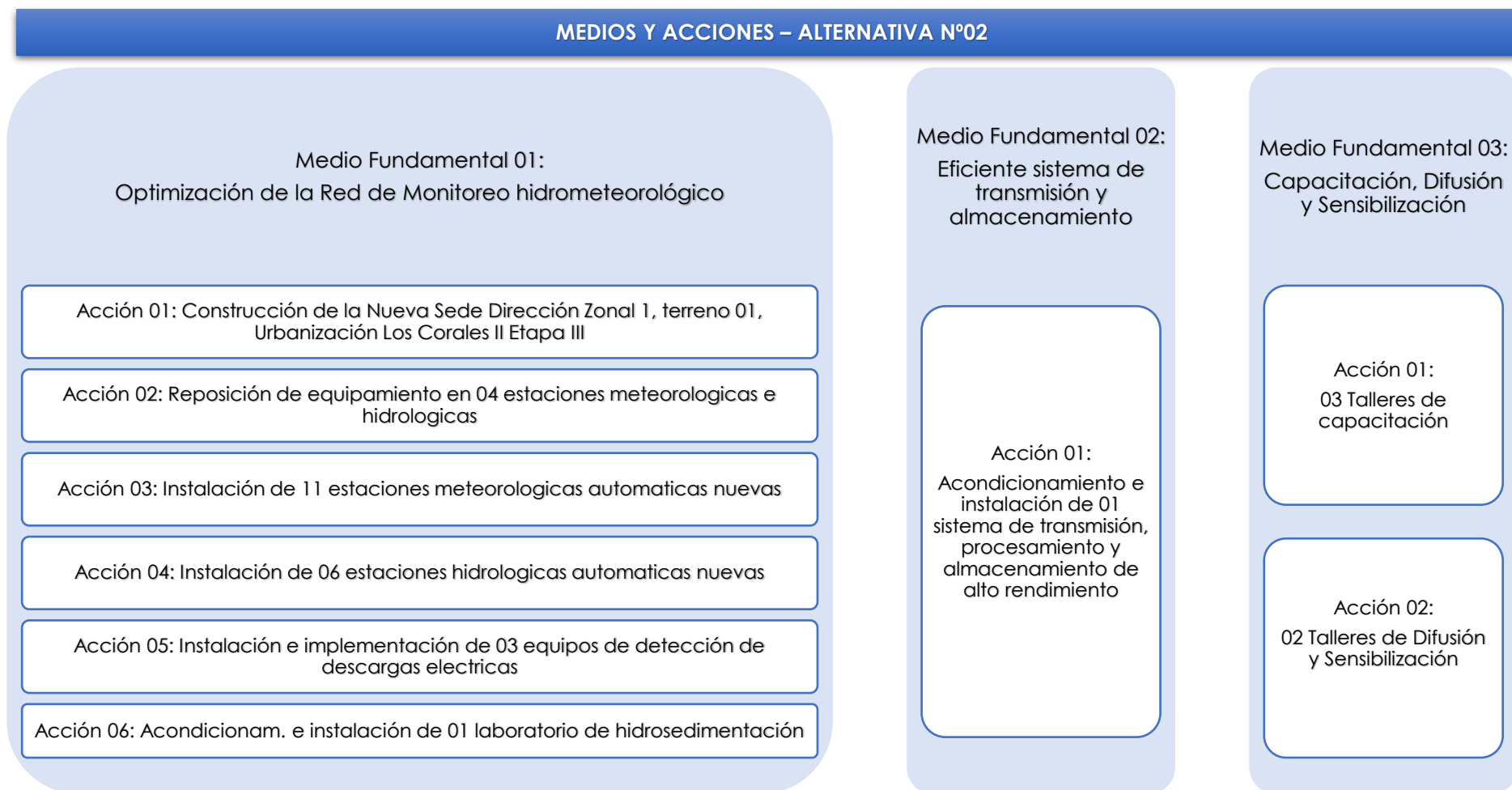


Figura N° 5: Relacionando las acciones Alternativa N°02

Así como en el caso de los medios fundamentales, se tiene lo siguiente:



B.2. Planteamiento de alternativas de Solución

Luego de haber planteado el objetivo central del Proyecto de Inversión y los medios para lograrlos, ahora para identificar las alternativas de solución se tiene que lograr los medios fundamentales y para lo cual se requiere la ejecución de las diferentes acciones que se plantean:

- Alternativa N°01

Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe, la cual contempla las siguientes áreas:

Cuadro N° 5: Áreas Dirección Zonal - Primer Nivel

Ítem	Descripción	Área	
		Construida	Libre
1	Caseta para equipos de radiosondeo	16.00	
2	Torre del Radar	41.00	
3	Cuarto de Transmisión/Recepción del Radar	32.00	
4	Equipos meteorológicos del Radar	36.00	
5	Auditorio	104.35	
6	SS.HH. De discapacitados - Hombres	13.57	
7	SS.HH. De discapacitados - Mujeres	13.57	
8	Vigilancia y Mesa de Partes	11.08	
9	Grupo Electrógeno	19.61	
10	Taller	22.80	
11	Almacén general	35.05	
12	Archivo general	19.10	
13	Data Center	17.96	
14	SS.HH. de mujeres	21.07	
15	SS.HH. de hombres	23.28	
16	Laboratorio de sedimentos	27.08	
17	Gabinete de reparación de equipos hidrológicos y topográficos	27.08	
23	Estacionamiento		76.88
24	Patio de maniobras		134.44
25	Recorridos externos		378.18
26	Sardinell		12.45
27	Veredas		10.40
28	Cerco		21.00
29	Areas verdes		86.05
SUB-TOTAL		480.60	719.40
TOTAL		1,200.00	

Fuente: Equipo Formador

Cuadro N° 6: Áreas Dirección Zonal - Segundo Nivel

Ítem	Descripción	Área Construida
1	Oficina de Dirección Zonal	22.80
2	SS.HH. De Dirección Zonal	5.00
3	Secretaria	10.90
4	Sala de trabajo	24.50
5	Analista administrativo y asistente contable	19.10
6	Archivo	12.50
7	SS.HH. De hombres	10.90
8	SS.HH. De mujeres	10.15
9	Oficina de hidrometeorología	55.15
10	Oficina de control, digitación y procesamiento de datos hidrometeorológicos	22.30
11	Recorridos externos	59.90
TOTAL		253.20

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 7: Áreas Dirección Zonal - Tercer Nivel

Ítem	Descripción	Área Construida
1	Comedor	38.75
2	Oficina de Electrónica	24.50
3	Oficina de Agrometeorología	31.65
4	SS.HH. De hombres	10.90
5	SS.HH. De mujeres	10.10
6	Oficina de Pronósticos - Proyección SAT	77.40
7	Recorridos externos	59.90
TOTAL		253.20

Fuente: Equipo Formulator

Equipamiento en la Sede Dirección Zonal 1

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
1	ADCP (Perfilador De Corriente Acústico Doppler)	Unidad	2
2	Antena GPS ADCP	Unidad	8
3	Binoculares De Hasta 1 Km De Distancia	Unidad	4
4	Butacas	Unidad	85
5	Camioneta Pick Up 4X4	Unidad	2
6	Cocina	Unidad	1
7	Correntómetro Digital	Unidad	2
8	Correntómetro OTT-C31	Unidad	1
9	Distanciómetros	Unidad	2
10	Drone RTK - Topografía	Unidad	1
11	Ecosonda monohaz	Unidad	1
12	Embarcación Para Aforo	Unidad	2
13	Escritorio De Gerencia	Unidad	1

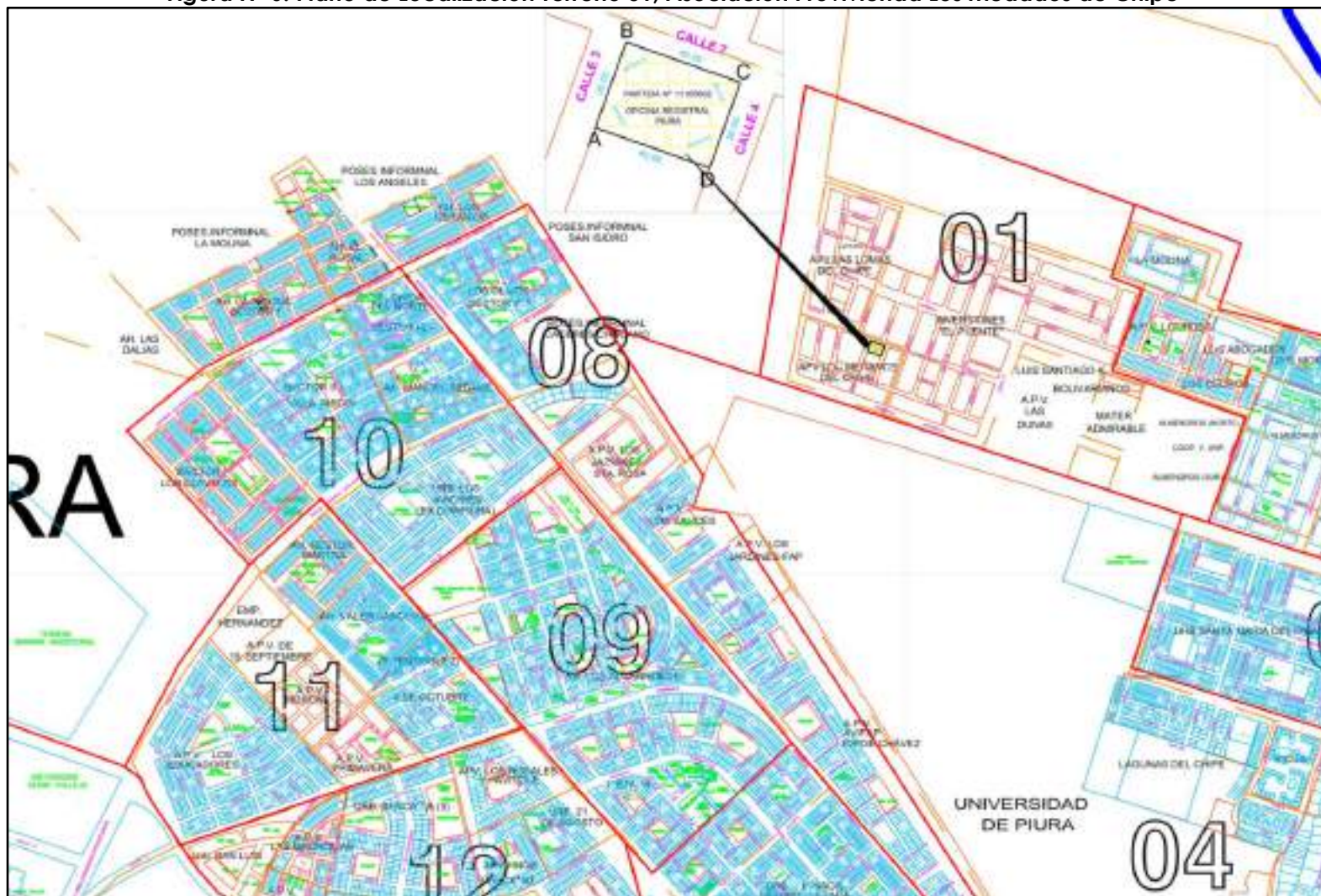


Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

14	Escritorios	Unidad	25
15	Estantes	Unidad	10
16	Grupo Electrógeno	Unidad	1
17	Horno Microondas	Unidad	1
18	Inflador Para Zodiac	Unidad	2
19	Infraestructura De La Sede Direccional Zonal 1 - Senamhi	Unidad	1
20	Ipad	Unidad	2
21	Laptop Rugged	Unidad	3
22	Licencia De Software ArcGIS Desktop Basic	Unidad	2
23	Licencia De Software Autodesk AutoCAD (Versión Actual)	Unidad	1
24	Licencia De Software Autodesk Civil 3D (Versión Actual)	Unidad	1
25	Mesa De Comedor	Unidad	1
26	Mesa De Reuniones	Unidad	3
27	Monitores 24"	Unidad	7
28	Motor Fuera De Bordo De 25 Hp	Unidad	2
29	Muestreador De Sedimentos En Suspensión	Unidad	1
30	Pistola Radárica	Unidad	2
31	Refrigeradora	Unidad	1
32	Remolque Para Traslado De Embarcación De Aforo	Unidad	2
33	Silla De Escritorio	Unidad	25
34	Silla De Gerencia	Unidad	1
35	Sillas	Unidad	8
36	Sistema De Aire Acondicionado De Precisión	Unidad	15
37	Sistema Video Wall 2 x 3 (50")	Unidad	2
38	Sistema Video Wall 2 x 3 (55")	Unidad	1

Fuente: Equipo Formulator

Figura N° 6: Plano de Localización Terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe



Fuente: Equipo Formador

Figura N° 7: Plano de Ubicación Terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe



Area = 1,200.00 m ²				Perimetro = 140.00 ml			
Vertice	Lado	Distancia	Angulo Interno	Coordenadas UTM WG84		Coordenadas UTM PSAD56	
				Este	Norte	Este	Norte
A	A-B	30.00	90.00°	539504.29	9429218.62	539752.49	9429592.16
B	B-C	40.00	90.00°	539514.00	9429247.00	539762.48	9429621.23
C	C-D	30.00	90.00°	539551.85	9429234.05	539799.49	9429608.16
D	D-A	40.00	90.00°	539542.14	9429205.67	539790.50	9429579.21

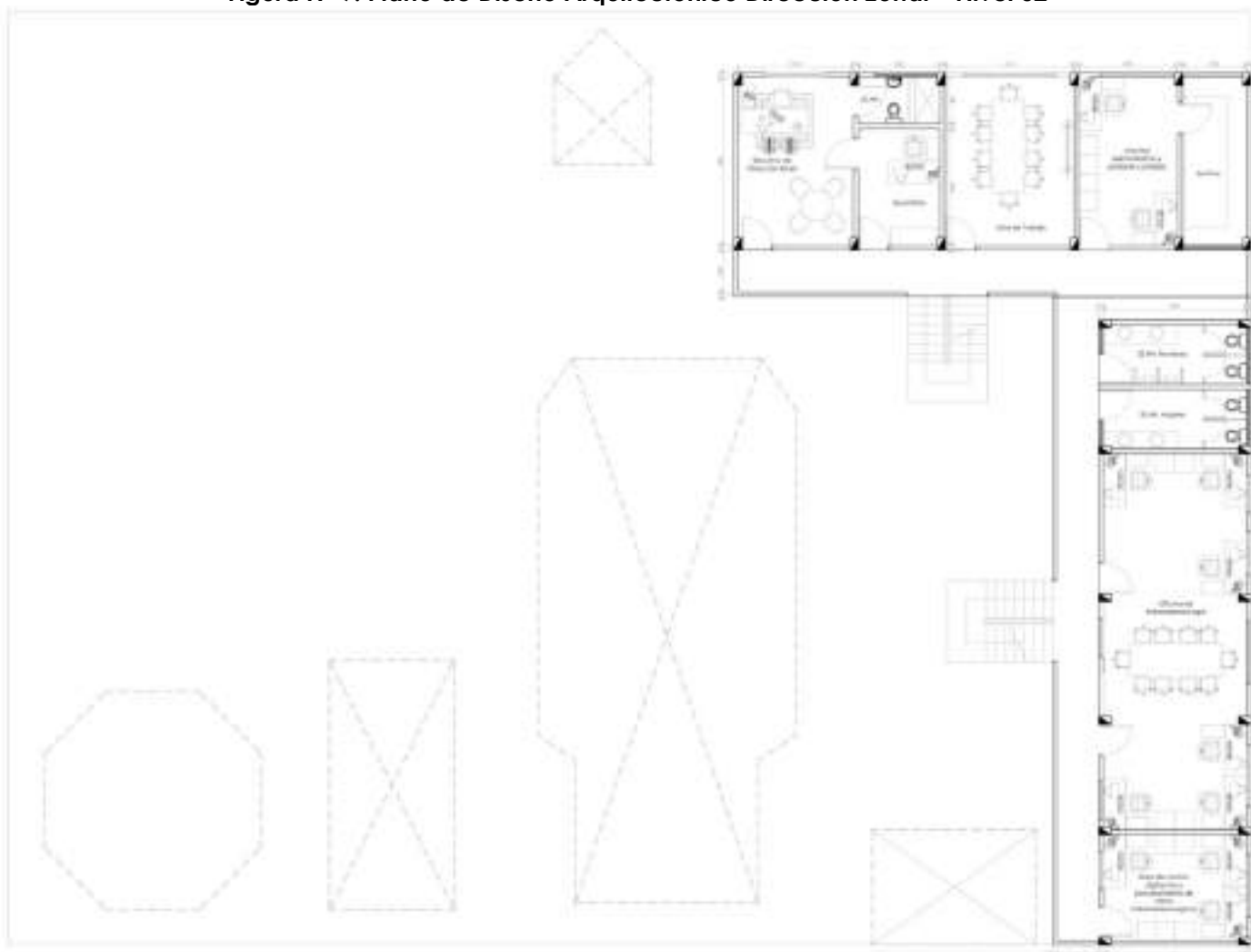
Fuente: Equipo Formulator

30.00

40.00

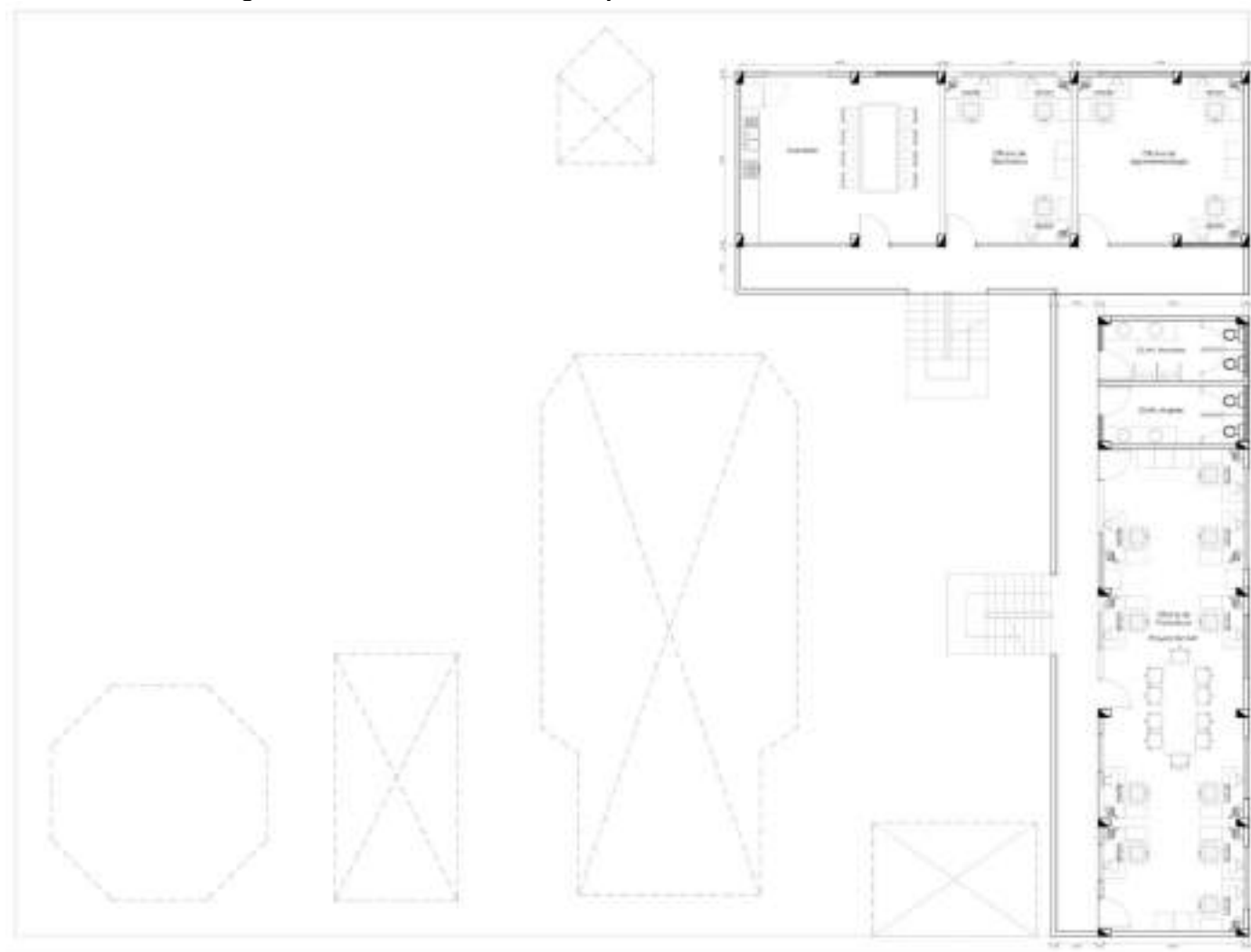
Fuente: Equipo Formulator

Figura N° 9: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 02



Fuente: Equipo Formulator

Figura N° 10: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 03



Fuente: Equipo Formulator

Reposición de equipamiento en 04 estaciones, instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas y 06 estaciones hidrológicas automáticas permitirá contar con datos a tiempo de real de la precipitación que ocurre sobre la cuenca, lo que permitirá verificar si la información del radar se corresponde con la realidad.

Cuadro N° 8: Red de Estaciones Propuestas

N°	Cuenca, Microcuenca o Quebrada	Nombre de Estación	Tipo	Coordenada Geográficas		
				Longitud	Latitud	Altitud
1	Río Piura	Angostura	Meteorológica	498894.93	9505725.04	149
2	Río Chira	Cerro Prieto	Meteorológica	554496.38	9530229.03	321
3	Río Huancabamba	Chinguelas	Meteorológica	678323.11	9433158.92	3139
4	Río Quiroz	El Sauce	Meteorológica	651349.65	9444159.97	2,661
5	Río Huancabamba	Jacocha	Meteorológica	660324.56	9426002.18	3065
6	Río Quiroz	Lagunas Arrebiatadas	Meteorológica	669298.22	9475337.55	3255
7	Río Quiroz	Lucumal	Meteorológica	631169.02	9469038.57	2120
8	Río Chira	Pananga	Meteorológica	528904.01	9500878.98	364
9	Quebrada Pariñas	Sauce Grande	Meteorológica	528878.77	9517602.44	693
10	Río Huancabamba	Shumaya	Meteorológica	681658.01	9406544.98	2010
11	Río Quiroz	Tapul	Meteorológica	626192.81	9461644.41	3117
12	Río Quiroz	Tотора	Meteorológica	664709.23	9449408.68	2,564
13	Río Huancabamba	Tuluze	Meteorológica	683081.00	9394336.12	2205
14	Quebrada Fernandez	Yerba buena	Meteorológica	511388.90	9526991.82	283
15	Río Huancabamba	La Tronera	Hidrológica	675425.52	9400895.26	1,562
16	Río Quiroz	Los Encuentros	Hidrológica	579936.89	9510025.69	144
17	Río Quiroz	Paraje Grande	Hidrológica	616425.39	9489139.33	504
18	Río Quiroz	Pte. Tondopa	Hidrológica	627208.87	9479865.61	798
19	Qda. Venados	Pte. Venados	Hidrológica	557502.37	9498238.80	123
20	Río Chira	Querocotillo	Hidrológica	541035.10	9464676.91	47
21	Río Tabaconas	Tabaconas	Hidrológica	695771.06	9410637.90	1,506

Fuente: Dirección Zonal 1 - SENAMHI

Figura N° 11: Mapa de Ubicación de estaciones Propuestas



Fuente: Dirección Zonal 1 - SENAMHI

La alternativa N°01 se resumen en lo siguiente:

Optimización de la Red de Monitoreo Hidrometeorológico

- ❖ Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Asociación Provienda Los Medados de Chipe
- ❖ Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas
- ❖ Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.
- ❖ Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas.
- ❖ Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.

Sistema de transmisión y almacenamiento

- ❖ Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento

Capacitación, difusión y sensibilización

- ❖ 03 talleres de capacitación.
- ❖ 02 talleres de difusión y sensibilización.

Alternativa N°02

Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 02, Urbanización Los Corales II Etapa III, la cual contempla las siguientes áreas:

Cuadro N° 9: Áreas Dirección Zonal - Primer Nivel

Ítem	Descripción	Área	
		Construida	Libre
1	Caseta para equipos de radiosondeo	16.00	
2	Torre del Radar	41.00	
3	Cuarto de Transmisión/Recepción del Radar	32.00	
4	Equipos meteorológicos del Radar	36.00	
5	Auditorio	104.35	
6	SS.HH. De discapacitados - Hombres	13.57	
7	SS.HH. De discapacitados - Mujeres	13.57	
8	Vigilancia y Mesa de Partes	11.08	
9	Grupo Electrónico	19.61	
10	Taller	22.80	
11	Almacén general	35.05	
12	Archivo general	19.10	
13	Data Center	17.96	
14	SS.HH. de mujeres	21.07	
15	SS.HH. de hombres	23.28	
16	Laboratorio de sedimentos	27.08	
17	Gabinete de reparación de equipos hidrológicos y topográficos	27.08	



Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

23	Estacionamiento		76.88
24	Patio de maniobras		134.44
25	Recorridos externos		378.18
26	Sardinel		12.45
27	Veredas		10.40
28	Cerco		21.00
29	Áreas verdes		86.05
SUB-TOTAL		480.60	719.40
TOTAL		1,200.00	

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 10: Áreas Dirección Zonal - Segundo Nivel

Ítem	Descripción	Área Construida
1	Oficina de Dirección Zonal	22.80
2	SS.HH. De Dirección Zonal	5.00
3	Secretaría	10.90
4	Sala de trabajo	24.50
5	Analista administrativo y asistente contable	19.10
6	Archivo	12.50
7	SS.HH. De hombres	10.90
8	SS.HH. De mujeres	10.15
9	Oficina de hidrometeorología	55.15
10	Oficina de control, digitación y procesamiento de datos hidrometeorológicos	22.30
11	Recorridos externos	59.90
TOTAL		253.20

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 11: Áreas Dirección Zonal - Tercer Nivel

Ítem	Descripción	Área Construida
1	Comedor	38.75
2	Oficina de Electrónica	24.50
3	Oficina de Agrometeorología	31.65
4	SS.HH. De hombres	10.90
5	SS.HH. De mujeres	10.10
6	Oficina de Pronósticos - Proyección SAT	77.40
7	Recorridos externos	59.90
TOTAL		253.20

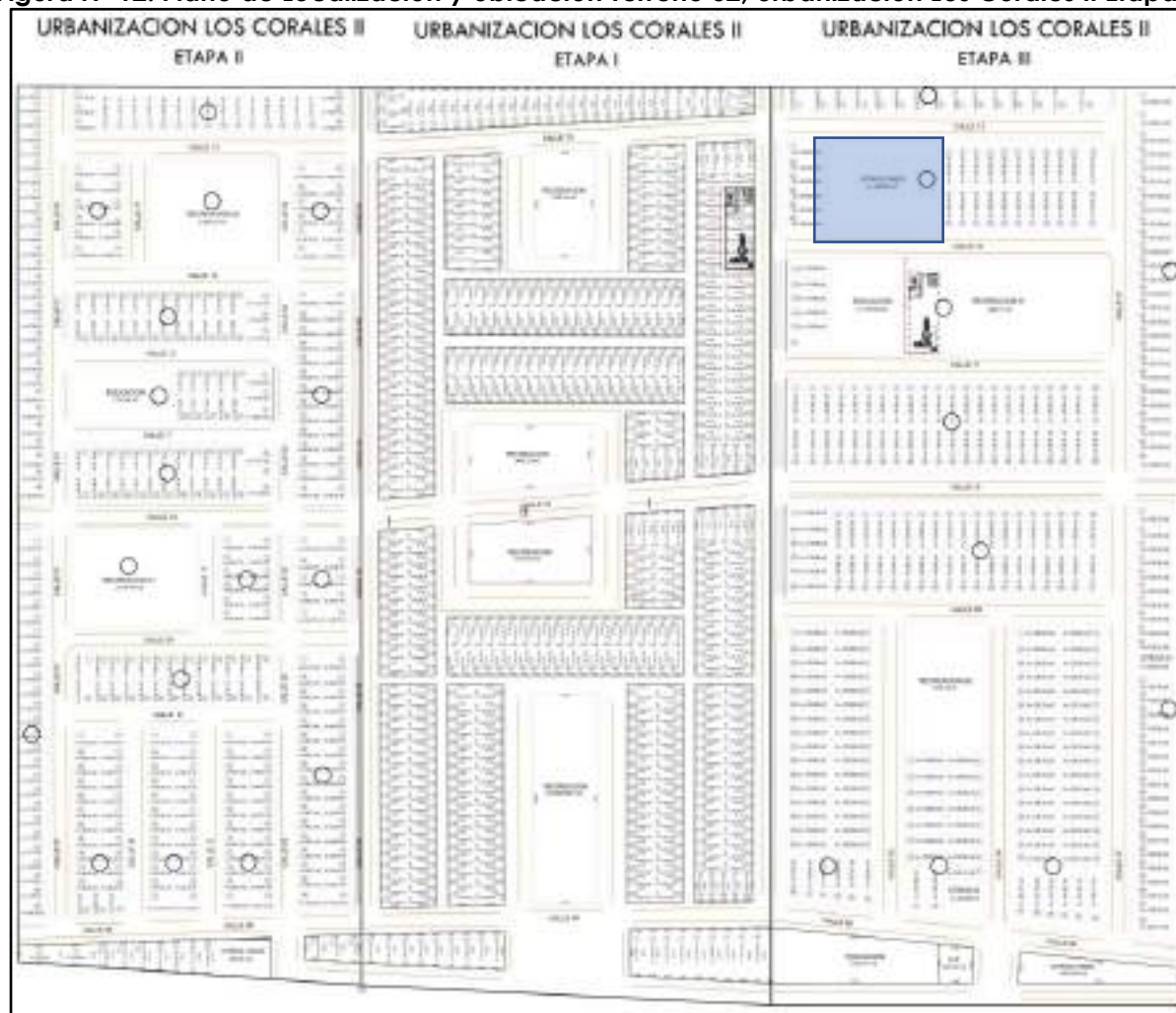
Fuente: Equipo Formulator

Equipamiento en la Sede Dirección Zonal 1

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
1	ADCP (Perfilador De Corriente Acústico Doppler)	Unidad	2
2	Antena GPS ADCP	Unidad	8
3	Binoculares De Hasta 1 Km De Distancia	Unidad	4
4	Butacas	Unidad	85
5	Camioneta Pick Up 4X4	Unidad	2
6	Cocina	Unidad	1
7	Correntómetro Digital	Unidad	2
8	Correntómetro OTT-C31	Unidad	1
9	Distanciómetros	Unidad	2
10	Drone RTK - Topografía	Unidad	1
11	Ecosonda monohaz	Unidad	1
12	Embarcación Para Aforo	Unidad	2
13	Escritorio De Gerencia	Unidad	1
14	Escritorios	Unidad	25
15	Estantes	Unidad	10
16	Grupo Electrónico	Unidad	1
17	Horno Microondas	Unidad	1
18	Inflador Para Zodiac	Unidad	2
19	Infraestructura De La Sede Direccional Zonal 1 - Senamhi	Unidad	1
20	Ipad	Unidad	2
21	Laptop Rugged	Unidad	3
22	Licencia De Software ArcGIS Desktop Basic	Unidad	2
23	Licencia De Software Autodesk AutoCAD (Versión Actual)	Unidad	1
24	Licencia De Software Autodesk Civil 3D (Versión Actual)	Unidad	1
25	Mesa De Comedor	Unidad	1
26	Mesa De Reuniones	Unidad	3
27	Monitores 24"	Unidad	7
28	Motor Fuera De Bordo De 25 Hp	Unidad	2
29	Muestreador De Sedimentos En Suspensión	Unidad	1
30	Pistola Radárca	Unidad	2
31	Refrigeradora	Unidad	1
32	Remolque Para Traslado De Embarcación De Aforo	Unidad	2
33	Silla De Escritorio	Unidad	25
34	Silla De Gerencia	Unidad	1
35	Sillas	Unidad	8
36	Sistema De Aire Acondicionado De Precisión	Unidad	15
37	Sistema Video Wall 2 x 3 (50")	Unidad	2
38	Sistema Video Wall 2 x 3 (55")	Unidad	1

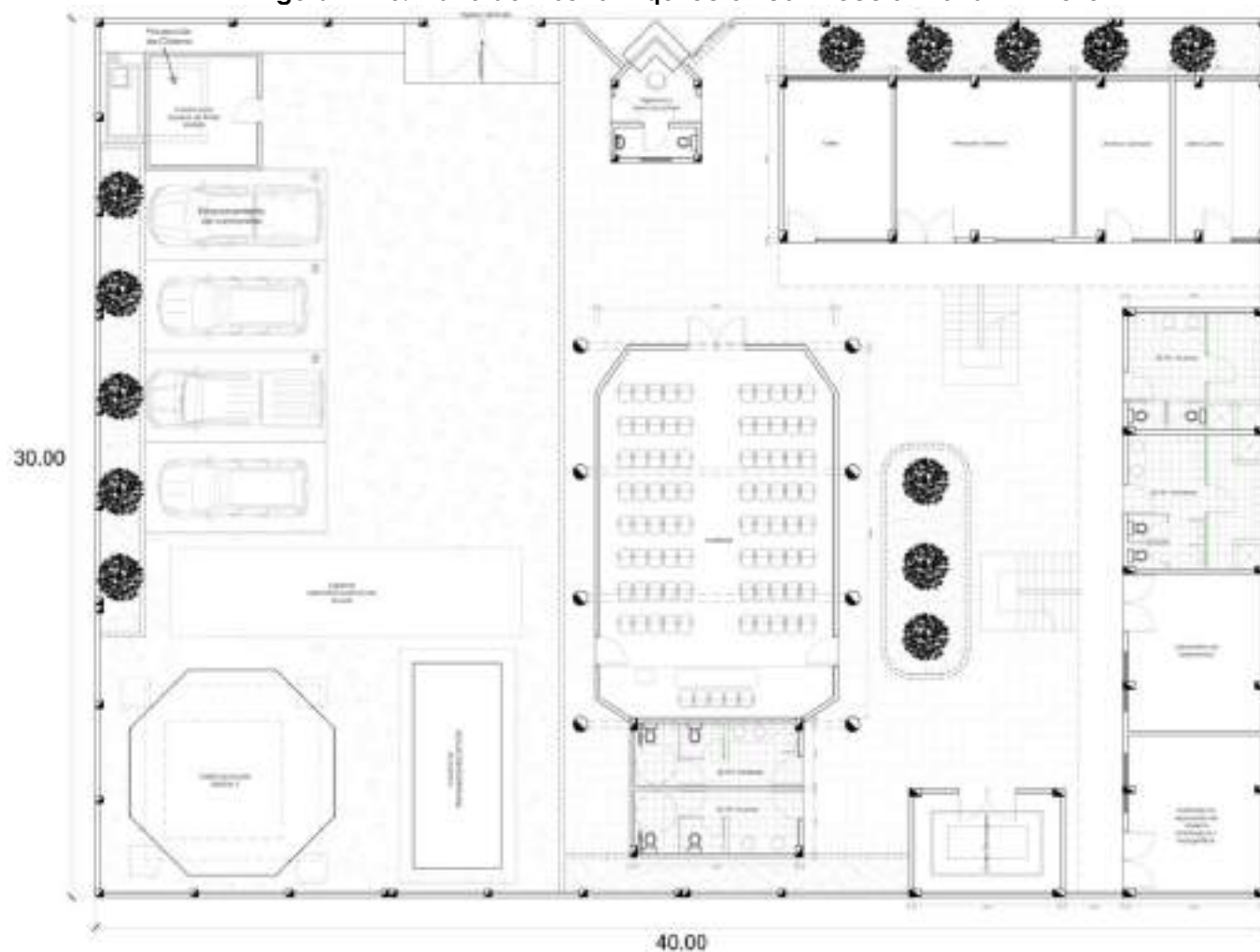
Fuente: Equipo Formador

Figura N° 12: Plano de Localización y Ubicación Terreno 02, Urbanización Los Corales II Etapa III



Fuente: Equipo Formulator

Figura N° 13: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 01



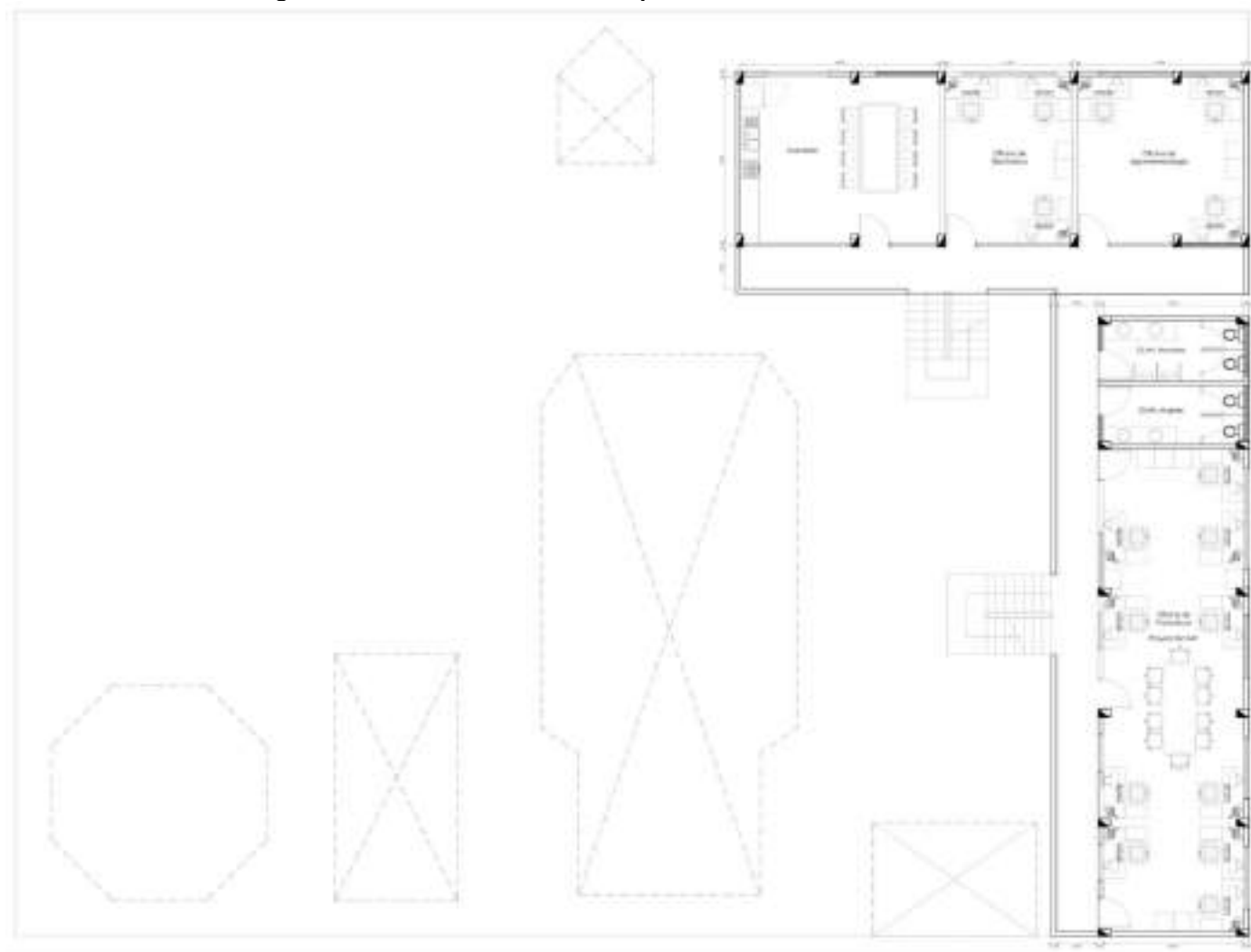
Fuente: Equipo Formulator

This architectural floor plan shows a building layout with several rooms and a large central open area. The rooms include:

- Top Left:** A small square room with a diagonal cross, likely a bathroom or utility room.
- Top Right:** A large room with a diagonal cross, possibly a storage area or a large office.
- Right Side:** A long, narrow room containing several smaller rooms, including a kitchen area with a sink and stove, and a dining area with a table and chairs.
- Bottom Right:** A large room with a diagonal cross, possibly a storage area or a large office.
- Bottom Left:** A large room with a diagonal cross, possibly a storage area or a large office.
- Central Area:** A large, irregularly shaped open area with a diagonal cross, possibly a central courtyard or a large open-plan space.
- Staircases:** Two sets of stairs are shown, one near the top right and one near the bottom right.
- Entrances:** There are several entrances, including a main entrance at the bottom left and a side entrance at the top right.

38

Figura N° 15: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 03



Fuente: Equipo Formulator

Reposición de equipamiento en 04 estaciones, instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas y 06 estaciones hidrológicas automáticas permitirá contar con datos a tiempo de real de la precipitación que ocurre sobre la cuenca, lo que permitirá verificar si la información del radar se corresponde con la realidad.

Cuadro N° 12: Red de Estaciones Propuestas

N°	Cuenca, Microcuenca o Quebrada	Nombre de Estación	Tipo	Coordenada Geográficas		
				Longitud	Latitud	Altitud
1	Río Piura	Angostura	Meteorológica	498894.93	9505725.04	149
2	Río Chira	Cerro Prieto	Meteorológica	554496.38	9530229.03	321
3	Río Huancabamba	Chinguelas	Meteorológica	678323.11	9433158.92	3139
4	Río Quiroz	El Sauce	Meteorológica	651349.65	9444159.97	2,661
5	Río Huancabamba	Jacocha	Meteorológica	660324.56	9426002.18	3065
6	Río Quiroz	Lagunas Arrebiatadas	Meteorológica	669298.22	9475337.55	3255
7	Río Quiroz	Lucumal	Meteorológica	631169.02	9469038.57	2120
8	Río Chira	Pananga	Meteorológica	528904.01	9500878.98	364
9	Quebrada Pariñas	Sauce Grande	Meteorológica	528878.77	9517602.44	693
10	Río Huancabamba	Shumaya	Meteorológica	681658.01	9406544.98	2010
11	Río Quiroz	Tapul	Meteorológica	626192.81	9461644.41	3117
12	Río Quiroz	Tотора	Meteorológica	664709.23	9449408.68	2,564
13	Río Huancabamba	Tuluze	Meteorológica	683081.00	9394336.12	2205
14	Quebrada Fernandez	Yerba buena	Meteorológica	511388.90	9526991.82	283
15	Río Huancabamba	La Tronera	Hidrológica	675425.52	9400895.26	1,562
16	Río Quiroz	Los Encuentros	Hidrológica	579936.89	9510025.69	144
17	Río Quiroz	Paraje Grande	Hidrológica	616425.39	9489139.33	504
18	Río Quiroz	Pte. Tondopa	Hidrológica	627208.87	9479865.61	798
19	Qda. Venados	Pte. Venados	Hidrológica	557502.37	9498238.80	123
20	Río Chira	Querocotillo	Hidrológica	541035.10	9464676.91	47
21	Río Tabaconas	Tabaconas	Hidrológica	695771.06	9410637.90	1,506

Fuente: Dirección Zonal 1 - SENAMHI

Figura N° 16: Mapa de Ubicación de estaciones Propuestas



Fuente: Dirección Zonal 1 - SENAMHI

La alternativa N°02 se resumen en lo siguiente:

Optimización de la Red de Monitoreo Hidrometeorológico

- ❖ Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 02, Urbanización Los Corales II Etapa III.
- ❖ Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas
- ❖ Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.
- ❖ Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas.
- ❖ Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.

Sistema de transmisión y almacenamiento

- ❖ Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento

Capacitación, difusión y sensibilización

- ❖ 03 talleres de capacitación.
- ❖ 02 talleres de difusión y sensibilización.

C. Determinación de la brecha oferta y demanda

C.1. Beneficiarios

Los beneficiarios directos son un total de 855,753 pobladores, distribuidos en los 08 distritos dentro del ámbito de las cuencas de la siguiente manera:

Cuadro N° 13: Población Beneficiada Directamente

Departamento	Provincia	Distritos	Población Beneficiada
Piura	Ayabaca	Ayabaca	33,482
Piura	Ayabaca	Jilili	2,686
Piura	Ayabaca	Lagunas	5,880
Piura	Ayabaca	Montero	6,659
Piura	Ayabaca	Pacaipampa	23,188
Piura	Ayabaca	Paimas	10,060
Piura	Ayabaca	Sapillica	10,901
Piura	Ayabaca	Sicchez	1,728
Piura	Ayabaca	Suyo	11,801
Piura	Huancabamba	Huancabamba	29,115
Piura	Huancabamba	El Carmen De La Frontera	11,784
Piura	Huancabamba	Huarmaca	37,267
Piura	Huancabamba	Sondor	7,494
Piura	Huancabamba	Sondorillo	10,858
Piura	Paita	Paita	93,440
Piura	Paita	Amotape	2,437
Piura	Paita	Arenal	1,195
Piura	Paita	Colan	15,608
Piura	Paita	La Huaca	13,189
Piura	Paita	Tamarindo	5,038
Piura	Paita	Vichayal	5,801
Piura	Sullana	Sullana	179,109
Piura	Sullana	Bellavista	37,678
Piura	Sullana	Ignacio Escudero	20,479
Piura	Sullana	Lancones	13,028
Piura	Sullana	Marcavelica	30,350
Piura	Sullana	Miguel Checa	9,406
Piura	Sullana	Querecotillo	26,875
Piura	Sullana	Salitral	7,191
Piura	Talara	Pariñas	99,551
Piura	Talara	El Alto	8,412
Piura	Talara	La Brea	12,833
Piura	Talara	Lobitos	1,382
Piura	Talara	Los Órganos	10,997
Piura	Talara	Máncora	13,073
Piura	Sechura	Sechura	45,778
			855,753

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Cuadro N° 14: Población Total del Departamento de Piura

Área	Casos	%
Urbano	1,517,137.00	78.61%
Rural	412,833.00	21.39%
Total	1,929,970.00	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

C.2. Análisis de la demanda

a. Variables para la estimación de la demanda

Los supuestos y consideraciones generales tomados para la determinación de la demanda en el ámbito del proyecto son los siguientes:

Tasa de Crecimiento Poblacional

La tasa de crecimiento poblacional, se ha calculado en función a la población de los censos que ha llevado a cabo el INEI, los mismos que se muestran a continuación:

Cuadro N° 15: Tasa de crecimiento en Departamento de Piura

CENSO	Población	Periodo	Tasa de Crecimiento
1993	1 388 264		
2007	1 676 315	14	1.36%
2017	1 856 809	10	1.03%

Fuente: Censos Nacionales 1993, 2007 y 2017 - INEI

Elaborado: Equipo Formulator

Población Actual

La Población actual al año 2022 es de 2'031,218 habitantes directamente beneficiados, dentro del ámbito del Departamento de Piura; proyectada según los datos del INEI.

Cuadro N° 16: Población beneficiada año 2022

Datos	Valor
Población año 2017	1 929 970
Tasa de crecimiento	1.03%
Periodo	05 años
Población año 2022	2 031 218

Fuente: Equipo formulator

Población Futura

Para el cálculo de la población futura se ha utilizado el método geométrico:

$$Pf = Pi * (1 + i)^n$$

- ❖ Pf = Población futura.
- ❖ Pi = Población inicial.
- ❖ i = tasa de crecimiento poblacional
- ❖ n = número de años entre censo y censo

Cuadro N° 17: Proyección de la población beneficiada

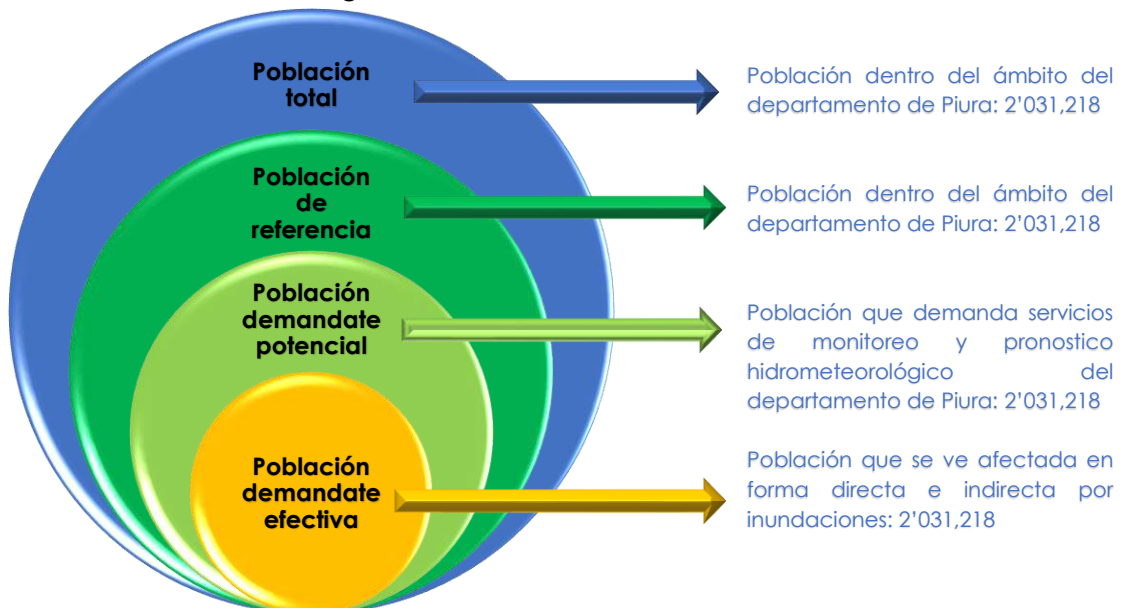
Fase	Año	Año	Proyección Poblacional
Pre-inversión	0	2022	2 031 218
Inversión	0	2023	2 052 097
	0	2024	2 073 189
Operación y mantenimiento	1	2025	2 094 499
	2	2026	2 116 027
	3	2027	2 137 777
	4	2028	2 159 751
	5	2029	2 181 950
	6	2030	2 204 377
	7	2031	2 227 035
	8	2032	2 249 926
	9	2033	2 273 052
	10	2034	2 296 416

Fuente: Equipo Formulator

b. Demanda efectiva del servicio

La demanda efectiva del proyecto se considera similar a la demanda potencial del proyecto, es decir las 2'031,218 habitantes que se encuentran vulnerables dentro del ámbito de las cuencas del Departamento de Piura frente a las inundaciones. Los cuales demandan una cobertura del 100% de las Cuencas del departamento de Piura para la implementación de un sistema de monitoreo hidrometeorológico optimo.

Figura N° 17: Demanda efectiva del servicio



c. Demanda proyectada del servicio

Los servicios que brindará el proyecto no modificaran la demanda en la situación con proyecto, por lo tanto, la demanda sin proyecto será igual a la demanda con proyecto.

Esta situación es el resultado de que la población afectada que es toda la región requiere de servicios más precisos y certeros de los que recibe actualmente por el SENAMHI, asimismo; la integración de la información permitirá mejor sustancialmente los modelos predictivos del corto y mediano plazo.

El servicio de pronóstico hidrometeorológico podrá incorporar las mejoras efectuadas en el proceso de recopilación de información validada, lo que permitirá reducir los tiempos para su elaboración a nivel de distrito en un mediano plazo.

C.3. Análisis de la oferta

a. Oferta actual sin proyecto

Existen deficiencias importantes en la calidad, frecuencia, fiabilidad y exactitud de la información suministrada desde las estaciones actuales; asimismo, la cantidad de estaciones es insuficiente para garantizar una adecuada cobertura de la cuenca, con una resolución espacial y temporal suficientemente alta para caracterizar en detalle los eventos hidrometeorológicos extremos.

Actualmente, SENAMHI cuenta con estaciones automáticas y convencionales para brindar servicios a la población en los siguientes distritos:

Cuadro N° 18: Red de observación Hidrometeorológica actual

N°	Estación	Tipo		Ubicación			Coordenadas Geográficas		
				Dpto.	Prov.	Distrito	Latitud	Longitud	Altura
1	Alamor	H	M	Piura	Sullana	Lancones	04°28'49.69	80°23'52.36	116
2	Alto De Poclus	M		Piura	Ayabaca	Frías	04°55'00.85	79°53'25.70	3080
3	Ayabaca	M		Piura	Ayabaca	Ayabaca	04°38'15.92	79°42'38.76	2633
4	Batanes	M		Piura	Morropón	Chulucanas	05°08'27.00	80°04'52.00	132
5	Bernal	M		Piura	Sechura	Bernal	05°27'16.18	80°44'33.44	14
6	Buenos Aires	M		Piura	Morropón	Buenos Aires	05°16'12.00	79°55'54.00	137
7	Callejón Miraflores	M		Piura	Sullana	Salitral	04°51'21.80	80°40'55.10	92
8	Canchaque	M		Piura	Huancabamba	San Miguel De El Faique	05°24'02.09	79°36'19.27	1270
9	Chalaco	M		Piura	Morropón	Chalaco	05°02'19.15	79°47'30.06	2296
10	Chipillico	M		Piura	Piura	Las Lomas	04°42'48.86	80°07'01.77	340
11	Chulucanas	M		Piura	Morropón	Chulucanas	05°06'30.36	80°10'10.43	89
12	Chusis	M		Piura	Sechura	Sechura	05°31'01.00	80°50'01.00	10
13	Cubingas	M		Piura	Paíta	Colan	04°53'59.40	81°03'24.50	25
14	El Alto	M		Piura	Talara	El Alto	04°15'43.13	81°13'05.35	291
15	El Ciruelo	H		Piura	Ayabaca	Suyo	04°17'56.71	80°10'01.45	243
16	Hacienda Barrios	H		Piura	Morropón	San Juan De Bigote	05°17'23.46	79°41'57.26	324
17	Hacienda Bigote	M		Piura	Morropón	San Juan De Bigote	05°19'15.24	79°47'08.52	198
18	Hacienda Shumaya	M		Piura	Huancabamba	Sondor	05°22'00.51	79°21'38.01	1991
19	Hualcuy	M		Piura	Ayabaca	Ayabaca	04°44'51.60	79°36'47.43	1970
20	Huancabamba	M		Piura	Huancabamba	Huancabamba	05°14'48.50	79°27'14.37	1954

21	Huangala	M		Piura	Piura	Las Lomas	04°50'34.00	80°35'39.00	99
22	Huarmaca	M		Piura	Huancabamba	Huarmaca	05°33'57.55	79°31'31.52	2178
23	La Ardilla	M		Piura	Sullana	Lancones	04°29'22.40	80°23'24.52	116
24	La Esperanza	M		Piura	Paita	Colan	04°55'16.09	81°03'34.89	7
25	Lancones	M		Piura	Sullana	Lancones	04°38'34.36	80°32'49.83	133
26	Malacasi	M		Piura	Morropón	Salitral	05°20'23.19	79°51'28.59	153
27	Malingas	M		Piura	Piura	Las Lomas	04°44'12.00	80°18'21.00	208
28	Mallares	M		Piura	Sullana	Marcavelica	04°51'20.67	80°44'08.00	44
29	Miraflores	M		Piura	Piura	Castilla	05°10'31.00	80°36'59.55	34
30	Morropón	M		Piura	Morropón	Morropón	05°11'40.72	79°58'15.87	128
31	Pabur	M		Piura	Morropón	La Matanza	05°12'23.00	80°03'17.00	112
32	Paimas	M		Piura	Ayabaca	Paimas	04°38'03.79	79°56'45.03	609
33	Pananga	M		Piura	Sullana	Marcavelica	04°30'56.03	80°44'22.00	360
34	Partidor	M		Piura	Piura	Las Lomas	04°43'55.09	80°16'47.36	218
35	Puente Macara	H		Piura	Ayabaca	Suyo	04°23'36.15	79°57'50.83	385
36	Puente Nacara	H		Piura	Morropón	Chulucanas	05°06'46.10	80°10'22.66	91
37	Puente Simón Rodríguez	H		Piura	Paita	Amotape	04°52'47.97	81°01'13.38	12
38	Salala	M		Piura	Huancabamba	El Carmen De La Frontera	05°06'41.50	79°27'48.56	2974
39	Salitral	M	H	Piura	Morropón	Salitral	05°20'45.16	79°50'16.59	169
40	Samán	M		Piura	Sullana	Marcavelica	04°49'54.30	80°45'26.60	48
41	San Isidro	M		Piura	Paita	La Huaca	04°54'58.00	80°51'29.00	72
42	San Miguel	M		Piura	Piura	Catacaos	05°14'46.33	80°41'03.69	24
43	San Pedro	M	H	Piura	Morropón	Morropón	05°04'46.33	80°00'58.37	240
44	Santa Cruz	M		Piura	Sullana	Querecotillo	04°47'50.00	80°37'38.00	92
45	Santo Domingo	M		Piura	Morropón	Santo Domingo	05°02'17.67	79°52'13.37	1457
46	Sapillica	M		Piura	Ayabaca	Sapillica	04°46'41.41	79°58'54.41	1466
47	Sausal De Culucan	M		Piura	Ayabaca	Ayabaca	04°45'08.55	79°45'28.52	997
48	Sondorillo	M	H	Piura	Huancabamba	Sondorillo	05°20'23.26	79°25'52.93	1917
49	Tambo Grande	H		Piura	Piura	Tambo Grande	04°56'18.53	80°20'49.31	60
50	Tuluce	M		Piura	Huancabamba	Sondor	05°28'37.83	79°20'50.71	2233
51	Virrey	M		Piura	Morropón	La Matanza	05°32'01.33	79°58'56.38	208

Fuente: Equipo formulador

b. Análisis de la oferta actual

Existen deficiencias importantes en la calidad, frecuencia, fiabilidad y exactitud de la información suministrada desde las estaciones actuales; asimismo, la cantidad de estaciones es insuficiente para garantizar una adecuada cobertura de la cuenca.

Cuadro N° 19: Cobertura de la Red de observación meteorológica actual

Ítem	Nombre de la estación	Cantidad	Cobertura	Estado			Cobertura Actual
				Bueno	Regular	Malo	
1	Estaciones Actuales	67	0.50%	1.00	0.50	0.00	33.50%
2	Estaciones ARCC	20	0.50%	1.00	0.50	0.00	10.00%
3	Estaciones Proyectadas	0	0.50%	1.00	0.50	0.00	0.00%
4	Sede Dirección Zonal	1	16.00%	1.00	0.50	0.00	8.00%
4	Radar Meteorológico	1	30.00%	1.00	0.50	0.00	30.00%
Cobertura con proyecto							81.50%

Fuente: Equipo Formulator

c. Oferta proyectada del proyecto

Habiéndose determinado la cobertura actual del monitoreo hidrometeorológico en las cuencas del departamento de Piura, se proyecta la cobertura una vez puesto en funcionamiento el proyecto, teniendo en cuenta las dos alternativas de solución.

Cuadro N° 20: Cobertura de la Red de observación meteorológica proyectada

Ítem	Nombre de la estación	Cantidad	Cobertura	Estado			Cobertura Actual
				Bueno	Regular	Malo	
1	Estaciones Actuales	67	0.50%	1.00	0.50	0.00	33.50%
2	Estaciones ARCC	20	0.50%	1.00	0.50	0.00	10.00%
3	Estaciones Proyectadas	21	0.50%	1.00	0.50	0.00	10.50%
4	Sede Dirección Zonal	1	16.00%	1.00	0.50	0.00	16.00%
5	Radar Meteorológico	1	30.00%	1.00	0.50	0.00	30.00%
Cobertura con proyecto							100.00%

Fuente: Elaboración propia

Para tener una óptima cobertura se tiene dos opciones:

- La construcción de una nueva Sede Dirección Zonal 1 (Terreno 01) y 21 estaciones hidrometeorológicas.
- La construcción de una nueva Sede Dirección Zonal 1 (Terreno 02) y 21 estaciones hidrometeorológicas.

Ambas alternativas contribuirían al monitoreo de todas las zonas inmersas dentro de las cuencas del Departamento de Piura, por lo que se contaría con una cobertura del 100%.

C.4. Determinación de la brecha

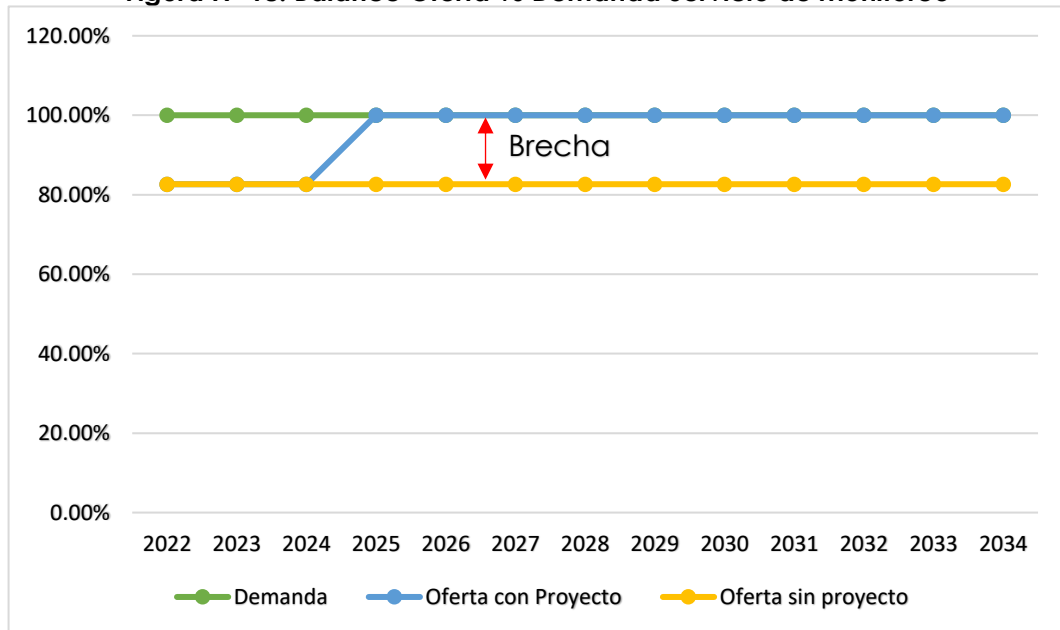
De acuerdo con el análisis de la oferta de los servicios brindados y de su Objetivo respectiva, se ha calculado la brecha proyectada de los mismos conforme se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 21: Proyección de la brecha oferta – demanda

Fase	Año	Año	Demanda	Oferta		Brecha	
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
Pre-inversión	0	2022	100.00%	81.50%	81.50%	18.50%	18.50%
Inversión	0	2023	100.00%	81.50%	81.50%	18.50%	18.50%
	0	2024	100.00%	81.50%	81.50%	18.50%	18.50%
Operación y mantenimiento	1	2025	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	2	2026	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	3	2027	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	4	2028	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	5	2029	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	6	2030	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	7	2031	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	8	2032	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	9	2033	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	10	2034	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%

Fuente: Equipo Formador

Figura N° 18: Balance Oferta vs Demanda Servicio de Monitoreo



Fuente: Equipo Formador

D. Análisis Técnico del Proyecto

D.1. Síntesis del análisis técnico

Se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 22: Síntesis de Análisis Técnico – Alternativa N°01

ALTERNATIVA	LOCALIZACION	TECNOLOGIA	TAMAÑO	RESULTADO FINAL
Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de monitoreo Hidrometeorológico	Departamento de Piura	1. Optimización de la Red de Monitoreo hidrometeorológico	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe. - Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas. - Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas. - Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas. - Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas. - Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación. 	1. Red de Monitoreo Hidrometeorológico con: <ul style="list-style-type: none"> - 01 Nueva Sede Dirección Zonal 1. - 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas optimizadas. - 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas. - 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas. - 03 equipos de detección de descargas eléctricas. - 01 laboratorio de hidrosedimentación.
		2. Eficiente Sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento. 	2. Sistema de Transmisión y almacenamiento con: <ul style="list-style-type: none"> - 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento.
		3. Capacitación, difusión y sensibilización	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de 03 talleres de capacitación. - Desarrollo de 02 talleres Difusión y sensibilización. 	3. Capacitación, difusión y sensibilización mediante: <ul style="list-style-type: none"> - 03 Talleres de capacitación. - 02 Talleres de difusión y sensibilización

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 23: Síntesis de Análisis Técnico – Alternativa N°02

ALTERNATIVA	LOCALIZACION	TECNOLOGIA	TAMAÑO	RESULTADO FINAL
Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de monitoreo Hidrometeorológico	Departamento de Piura	1. Optimización de la Red de Monitoreo hidrometeorológico	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Urbanización Los Corales II Etapa III. - Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas. - Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas. - Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas. - Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas. - Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación. 	1. Red de Monitoreo Hidrometeorológico con: <ul style="list-style-type: none"> - 01 Nueva Sede Dirección Zonal 1. - 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas optimizadas. - 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas. - 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas. - 03 equipos de detección de descargas eléctricas. - 01 laboratorio de hidrosedimentación.
		2. Eficiente Sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento. 	2. Sistema de Transmisión y almacenamiento con: <ul style="list-style-type: none"> - 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento.
		3. Capacitación, difusión y sensibilización	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de 03 talleres de capacitación. - Desarrollo de 02 talleres Difusión y sensibilización. 	3. Capacitación, difusión y sensibilización mediante: <ul style="list-style-type: none"> - 03 Talleres de capacitación. - 02 Talleres de difusión y sensibilización

Fuente: Elaboración propia

D.2. Metas físicas

Se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 24: Metas de productos – Alternativa N°01

COMPONENTE	META
1. Optimización de la Red de Monitoreo hidrometeorológico	- Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Urbanización Los Corales II Etapa III.
	- Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas.
	- Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.
	- Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas.
	- Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas.
2. Eficiente sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	- Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.
	- Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento.
3. Capacitación, difusión y sensibilización	- 03 talleres de capacitación
	- 02 talleres de difusión y sensibilización.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 25: Metas de productos – Alternativa N°02

COMPONENTE	META
1. Optimización de la Red de Monitoreo hidrometeorológico	- Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Urbanización Los Corales II Etapa III.
	- Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas.
	- Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.
	- Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas.
	- Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas.
2. Eficiente sistema de transmisión y almacenamiento	- Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.
	- Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento.
3. Capacitación, difusión y sensibilización	- 03 talleres de capacitación
	- 02 talleres de difusión y sensibilización.

Fuente: Elaboración propia

E. Gestión del Proyecto

E.1. Para la fase de ejecución

a. Organización que se adoptará.

Expediente Técnico

El expediente técnico estará a cargo de UEl del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, la cual cuenta con profesionales especialistas en Inversiones los cuales se encargarán de realizar las gestiones necesarias para la contratación de los profesionales y servicios requeridos para elaboración del estudio definitivo.

Se realizará en dos etapas:

1. Elaboración de expediente técnico: esta etapa durara 10 meses incluido el tiempo para la elaboración del Plan de Trabajo, la contratación de los profesionales y evaluación del expediente

Cuadro N° 26: Requerimiento para elaboración de Estudio definitivo

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Personal requerido		
Jefe De Proyecto: Ingeniero Civil	MES	6
Arquitecto	MES	4
Ingeniero Estructural	MES	4
Ingeniero Sanitario	MES	4
Ingeniero Electricista	MES	4
Ingeniero Electrónico	MES	4
Especialista En Costos Y Presupuestos	MES	3
Estudios a requerir:		
Estudio de topografía	GLB	1
Estudio de suelos	GLB	1
Estudio de impacto ambiental	GLB	1
Plan de Monitoreo Arqueológico	GLB	1

Fuente: Equipo Formulator

2. Evaluación del Expediente Técnico: la revisión del expediente técnico será realizado por especialistas de acuerdo a su área; la revisión, levantamiento de observaciones y aprobación del estudio definitivo tendrá una duración de 01 mes.

Cuadro N° 27: Requerimiento para Evaluación del Estudio definitivo

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Ingeniero civil	GLB	1.00
Ingeniero electrónico	GLB	1.00

Fuente: Equipo Formulator

Ejecución física del Proyecto de Inversión

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI cuenta con profesionales especialistas en contrataciones del estado las cuales se encargan de ver todos los procesos de selección, para la licitación Pública del Proyecto de Inversión se contratará 01 especialista en contrataciones el cual llevará todo el proceso desde los actos preparatorios:

1. Elaboración y aprobación de Bases para la Ejecución de Obras

1.1. Elaboración de Bases

1.2. Aprobación de Bases

2. Licitación Pública, Contrato de Ejecución de Obras

2.1. Convocatoria

2.2 Registro de participantes

- 2.3 Formulación de consultas y observaciones a las bases
- 2.4. Absolución de consultas, observ. e integración de bases
- 2.5. Presentación y apertura de ofertas
- 2.6. Evaluación, calificación y rechazo de ofertas
- 2.7. Otorgamiento de la Buena Pro

Todo el proceso de licitación tendrá una duración de 05 meses, la ejecución de la obra y adquisición de equipamiento tendrá un periodo de ejecución de 10 meses, para la asegurar la buena ejecución del Proyecto de Inversión se realizará la contratación de un Supervisor de Obra quien será el responsable de velar directa y permanentemente por la correcta ejecución de la obra y el cumplimiento del contrato.

b. Especificar la Unidad Ejecutora de inversiones designado que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y/o se encargará de los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación, respectivamente

El órgano encargado de la fase de Ejecución de la Inversión es el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, responsable de la elaboración del expediente técnico o documento equivalente, así como de la ejecución física y financiera.

En la fase de Ejecución, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI se encargará de coordinar o ejecutar los aspectos técnicos de la inversión; en la fase de funcionamiento, se encargará de la operación y el mantenimiento del mismo.

Es el órgano de apoyo responsable de dirigir la implementación de los Sistemas Administrativos de Abastecimiento, Tesorería y Contabilidad con la finalidad de proveer a todos los Órganos del SENAMHI los materiales, recursos económicos y financieros necesarios para asegurar una eficiente y eficaz gestión institucional. Depende jerárquicamente de la Secretaría General.

En los últimos años ha ejecutado los siguientes PIP: "Construcción del Centro de Pronóstico Hidrometeorológico SENAMHI Tacna" con código SNIP 144717, con una inversión de S/ 1'194,987.00 soles y el PIP: "Centro de Pronóstico Hidrometeorológico e Innovación de la Dirección Regional del SENAMHI-Junín" con código SNIP 173663, con una inversión de S/ 10'831,427.41 soles.

c. Señalar la modalidad de ejecución del proyecto, sustentando los criterios señalados para su ejecución

La elaboración del Expediente Técnico se realizará bajo la modalidad de ejecución indirecta, la cual está a cargo de su supervisión y coordinación la Unidad Ejecutora de Inversiones del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.

La ejecución del proyecto se realizará bajo la modalidad de ejecución denominada Administración indirecta en la cual se designa la implementación del proyecto a una empresa privada (una sola empresa y/o consorcio) después de ganar el proceso de licitación pública llave en mano para lo cual el adjudicatario. El adjudicatario deberá realizar cada uno de los componentes descritos en las bases de la licitación pública sujeto a la ley de contrataciones del estado vigente.

d. Actividades previas relevantes para garantizar el inicio oportuno y eficiente de la ejecución

Estas actividades son desarrolladas por diferentes actores: SENAMHI, INDECI y proveedores interesados en el Proyecto.

Una vez formulado el estudio de pre inversión a nivel de perfil corresponderá al área de formulación de proyectos del SENAMHI dar la viabilidad del Proyecto de acuerdo a la normatividad del Invierte.pe.

Declarado viable el proyecto y una vez aprobados los estudios definitivos, el Comité de Selección designado por SENAMHI procederá a organizar la Licitación Pública para la adjudicación de la ejecución del proyecto. Esta operación será efectuada por el Comité de Selección en coordinación con la Oficina de Administración (OA).

Asimismo, la OA prepara el documento de la Especificaciones Técnicas del Proyecto, en donde se establece claramente los requisitos técnicos mínimos de implementación del Proyecto, pudiendo definir modelos de actas de instalación, modelos de contratos a ser suscritos con los abonados, entre otros, que estarán indicadas en las bases del Proceso de Selección.

A lo largo de la Licitación Pública, los proveedores interesados, podrán realizar las consultas necesarias para que tengan un panorama claro y bien definido sobre los que busca el Proyecto, conociendo sus deberes y obligaciones cuando se lleve a cabo la implementación.

El SENAMHI se organizará para supervisar la ejecución de las obligaciones del Contrato. Culminada con éxitos esas etapas, el SENAMHI procede al desembolso parcial del financiamiento propuesto en el concurso al Adjudicatario.

E.2. Para la fase de funcionamiento

a. Responsabilidad de la operación y mantenimiento y la organización de la operación del proyecto

Administración del sistema de monitoreo y la operación y mantenimiento de los equipos será responsabilidad de la Dirección de Redes de Observación y Datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI.

b. Recursos e instrumentos para la adecuada gestión de la UP

Además del sistema de monitoreo, el proyecto considera el mobiliario adecuado para el soporte del personal y de los equipos. Así como el acondicionamiento de las áreas necesarias para la instalación de equipos.

Asimismo, para la armonización de los procedimientos ante una situación de emergencia, se contará con una manual de operaciones de emergencia; cuyo conocimiento y práctica del uso y aplicación, será supervisado por el SENAMHI.

c. Condiciones previas relevantes para el inicio oportuno de la operación

Cuando se culmine la etapa de instalación y se realice la aceptación de todos los sistemas instalados, a partir de ese momento comienza la supervisión de la Operación y Mantenimiento del Proyecto verificando el cumplimiento de las metas y los compromisos asumidos. Esta operación lo realizará el SENAMHI, pero podría ser encargada a otra institución. Solo a partir de la entrega de informes positivos de desempeño, el SENAMHI puede desembolsar los financiamientos pactados con el adjudicatario.

E.3. Financiamiento

Estructura de financiamiento de la inversión, operación y mantenimiento.

Cuadro N° 28: Financiamiento

Rubro	Fuente de financiamiento	Participación
Inversión	SENAMHI	100%
Operación y mantenimiento	SENAMHI	100%

Fuente: Elaboración propia

F. Costos del Proyecto

F.1. Costos a precios de mercado

Los detalles de los costos a precios privados de la alternativa se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 29: Resumen del Presupuesto a precios de mercado – Alternativa N°01

Descripción	Inversión a precios privados
Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico	S/ 9,699,883.73
Eficiente sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	S/ 6,420,663.09
Capacitación, difusión y sensibilización	S/ 91,280.00
PRESUPUESTO REFERENCIAL	S/ 16,211,826.82
Expediente Técnico (3.00%)	S/ 486,354.80
Supervisión de Obra (5.00%)	S/ 810,591.34
Control Concurrente (02.00%)	S/ 324,236.54
Puesta en Punto (08%)	S/ 1,296,946.15
TOTAL DE LA INVERSION	S/ 19,129,955.65

Fuente: Equipo Formador

Cuadro N° 30: Resumen del Presupuesto a precios de mercado – Alternativa N°02

Descripción	Inversión a precios privados
Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico	S/. 11,699,883.74
Eficiente sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	S/. 6,420,663.09
Capacitación, difusión y sensibilización	S/. 91,280.00
PRESUPUESTO REFERENCIAL	S/. 18,211,826.83
Expediente Técnico (3.00%)	S/ 546,354.80
Supervisión de Obra (5.00%)	S/ 910,591.34
Control Concurrente (02.00%)	S/ 364,236.54
Puesta en Punto (08%)	S/ 1,456,946.15
TOTAL DE LA INVERSION	S/ 21,489,955.66

Fuente: Equipo Formador

F.2. Costos de reinversión

Considerando la vida útil de los equipos informáticos se ha considerado reponerlos en el año 5 y año 10.

Cuadro N° 31: Costos de reposición - Alternativa N°01

Recurso	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Parcial S/.
Batería De Libre Mantenimiento Seca 12 V 65 Ah (Inc. Accesorios)	Und	21.00	635.59	13,347.39
Laptop Core I7 (Inc. Instalación)	Und	8.00	6,355.93	50,847.44
PC	Und	30.00	3,813.56	114,406.80
Modem Celular Y Antena GPRS	Und	5.00	9,762.89	48,814.45
Panel Solar 50W (Inc. Accesorios)	Und	21.00	8,206.82	172,343.22
Sensor De Dirección Y Velocidad De Viento (Tipo Hélice)	Und	14.00	8,827.56	123,585.84
Sensor De Humedad de suelo	Und	14.00	7,650.00	107,100.00
Sensor De Humedad Relativa (Higrómetro)	Und	14.00	7,650.00	107,100.00
Sensor De Nivel De Agua Tipo Radarico	Und	7.00	2,254.24	15,779.68
Sensor De Precipitación (Pluviómetro 0.1 Mm)	Und	21.00	6,779.66	142,372.86
Sensor De Precipitación De Libre Mantenimiento	Und	14.00	10,169.49	142,372.86
Sensor De Presión Atmosférica	Und	14.00	2,984.32	41,780.48
Sensor De Radiación Solar Global (Piranómetro)	Und	14.00	10,807.95	151,311.30

Sensor De Radiación Solar Ultra Violeta (Radiómetro)	Und	14.00	12,320.00	172,480.00
Sensor De Temperatura	Und	14.00	4,890.13	68,461.82
Sensor De Turbidez	Und	7.00	12,711.86	88,983.02
Radio Trasmisor Satelital Goes (Inc. Antena)	Und	21.00	22,881.36	480,508.56
TOTAL				2,041,595.72

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 32: Costos de reposición - Alternativa N°01

Recurso	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Parcial S/.
Batería De Libre Mantenimiento Seca 12 V 65 Ah (Inc. Accesorios)	Und	21.00	635.59	13,347.39
Laptop Core I7 (Inc. Instalación)	Und	8.00	6,355.93	50,847.44
PC	Und	30.00	3,813.56	114,406.80
Modem Celular Y Antena GPRS	Und	5.00	9,762.89	48,814.45
Panel Solar 50W (Inc. Accesorios)	Und	21.00	8,206.82	172,343.22
Sensor De Dirección Y Velocidad De Viento (Tipo Hélice)	Und	14.00	8,827.56	123,585.84
Sensor De Humedad de suelo	Und	14.00	7,650.00	107,100.00
Sensor De Humedad Relativa (Higrómetro)	Und	14.00	7,650.00	107,100.00
Sensor De Nivel De Agua Tipo Radarico	Und	7.00	2,254.24	15,779.68
Sensor De Precipitación (Pluviómetro 0.1 Mm)	Und	21.00	6,779.66	142,372.86
Sensor De Precipitación De Libre Mantenimiento	Und	14.00	10,169.49	142,372.86
Sensor De Presión Atmosférica	Und	14.00	2,984.32	41,780.48
Sensor De Radiación Solar Global (Piranómetro)	Und	14.00	10,807.95	151,311.30
Sensor De Radiación Solar Ultra Violeta (Radiómetro)	Und	14.00	12,320.00	172,480.00
Sensor De Temperatura	Und	14.00	4,890.13	68,461.82
Sensor De Turbidez	Und	7.00	12,711.86	88,983.02
Radio Trasmisor Satelital Goes (Inc. Antena)	Und	21.00	22,881.36	480,508.56
TOTAL				2,041,595.72

Fuente: Equipo Formulator

F.3. Costos de operación y mantenimiento

Concluido el periodo de ejecución de la inversión, comienzan a generarse los costos de operación, que son los que permiten que el proyecto cumpla con los objetivos para los cuales fue formulado.

Los costos de operación o funcionamiento surgen de la aplicación de los recursos que se consumen en un periodo determinado: mano de obra, servicios, limpieza, etc.

Para ciertos equipos sofisticados (radar, HPC, etc.) se contará con una garantía extendida, con apoyo técnico permanente por 2 años.

Cuadro N° 33: Costos de operación y mantenimiento de la situación base optimizada – sin proyecto a precios privados

ACTIVIDAD SIN PROYECTO	PERIODO (AÑOS)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Sin proyecto										
Operación	93,600.00	99,591.00	105,965.00	112,746.00	119,962.00	127,640.00	135,809.00	144,500.00	153,748.00	163,588.00
Mantenimiento	16,000.00	17,024.00	18,114.00	19,273.00	20,507.00	21,819.00	23,216.00	24,701.00	26,282.00	27,964.00
TOTAL	109,600.00	116,615.00	124,079.00	132,019.00	140,469.00	149,459.00	159,025.00	169,201.00	180,030.00	191,552.00

Fuente: Equipo formulador

Cuadro N° 34: Proyección de gastos de operación y mantenimiento a precios privados – Alternativa N°01

ACTIVIDAD CON PROYECTO	PERIODO (AÑOS)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	482,200.00	513,063.00	545,898.00	580,836.00	618,009.00	657,561.00	699,645.00	744,423.00	792,065.00	842,757.00
Sede Dirección Zonal I	21,600.00	22,983.00	24,454.00	26,019.00	27,684.00	29,456.00	31,341.00	33,347.00	35,481.00	37,751.00
Red Observacional	357,800.00	380,700.00	405,064.00	430,989.00	458,572.00	487,920.00	519,147.00	552,373.00	587,724.00	625,339.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	102,800.00	109,380.00	116,380.00	123,828.00	131,753.00	140,185.00	149,157.00	158,703.00	168,860.00	179,667.00
Mantenimiento	189,500.00	201,628.00	214,534.00	228,263.00	242,873.00	258,416.00	274,956.00	292,551.00	311,275.00	331,196.00
Sede Dirección Zonal I	16,000.00	17,024.00	18,114.00	19,273.00	20,507.00	21,819.00	23,216.00	24,701.00	26,282.00	27,964.00
Red Observacional	157,500.00	167,580.00	178,306.00	189,717.00	201,859.00	214,778.00	228,524.00	243,149.00	258,711.00	275,268.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	16,000.00	17,024.00	18,114.00	19,273.00	20,507.00	21,819.00	23,216.00	24,701.00	26,282.00	27,964.00
TOTAL	671,700.00	714,691.00	760,432.00	809,099.00	860,882.00	915,977.00	974,601.00	1,036,974.00	1,103,340.00	1,173,953.00

Fuente: Equipo formulador

Cuadro N° 35: Proyección de gastos de operación y mantenimiento a precios privados – Alternativa N°02

ACTIVIDAD CON PROYECTO	PERIODO (AÑOS)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	482,200.00	513,063.00	545,898.00	580,836.00	618,009.00	657,561.00	699,645.00	744,423.00	792,065.00	842,757.00
Sede Dirección Zonal I	21,600.00	22,983.00	24,454.00	26,019.00	27,684.00	29,456.00	31,341.00	33,347.00	35,481.00	37,751.00
Red Observacional	357,800.00	380,700.00	405,064.00	430,989.00	458,572.00	487,920.00	519,147.00	552,373.00	587,724.00	625,339.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	102,800.00	109,380.00	116,380.00	123,828.00	131,753.00	140,185.00	149,157.00	158,703.00	168,860.00	179,667.00
Mantenimiento	189,500.00	201,628.00	214,534.00	228,263.00	242,873.00	258,416.00	274,956.00	292,551.00	311,275.00	331,196.00
Sede Dirección Zonal I	16,000.00	17,024.00	18,114.00	19,273.00	20,507.00	21,819.00	23,216.00	24,701.00	26,282.00	27,964.00
Red Observacional	157,500.00	167,580.00	178,306.00	189,717.00	201,859.00	214,778.00	228,524.00	243,149.00	258,711.00	275,268.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	16,000.00	17,024.00	18,114.00	19,273.00	20,507.00	21,819.00	23,216.00	24,701.00	26,282.00	27,964.00
TOTAL	671,700.00	714,691.00	760,432.00	809,099.00	860,882.00	915,977.00	974,601.00	1,036,974.00	1,103,340.00	1,173,953.00

Fuente: Equipo formulador

COSTOS INCREMENTALES

Estos costos se han calculado por diferencia entre la situación “con proyecto” menos la situación “sin proyecto”, a precios privados y a precios sociales para la alternativa propuesta.

La inversión anual varía por las variaciones en los costos que se dan año por año, de manera que se cumpla con los objetivos de cobertura establecidos para el periodo de diseño del proyecto.

La Operación y Mantenimiento varía anualmente por:

- Variación de costos de mano de obra y materiales
- Mantenimiento por antigüedad.

Los detalles de esta evaluación se presentan en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 36: Costos incrementales a precios privados – Alternativa N°01

COSTOS INCREMENTALES	Periodo (años)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
SIN PROYECTO	109,600.00	116,615.00	124,079.00	132,019.00	140,469.00	149,459.00	159,025.00	169,201.00	180,030.00	191,552.00
CON PROYECTO	671,700.00	714,691.00	760,432.00	809,099.00	860,882.00	915,977.00	974,601.00	1,036,974.00	1,103,340.00	1,173,953.00
TOTAL	562,100.00	598,076.00	636,353.00	677,080.00	720,413.00	766,518.00	815,576.00	867,773.00	923,310.00	982,401.00

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 37: Costos incrementales a precios privados – Alternativa N°02

COSTOS INCREMENTALES	Periodo (años)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
SIN PROYECTO	109,600.00	116,615.00	124,079.00	132,019.00	140,469.00	149,459.00	159,025.00	169,201.00	180,030.00	191,552.00
CON PROYECTO	671,700.00	714,691.00	760,432.00	809,099.00	860,882.00	915,977.00	974,601.00	1,036,974.00	1,103,340.00	1,173,953.00
TOTAL	562,100.00	598,076.00	636,353.00	677,080.00	720,413.00	766,518.00	815,576.00	867,773.00	923,310.00	982,401.00

Fuente: Equipo Formulator

G. Evaluación Social

G.1. Beneficios Sociales

El servicio meteorológico es un bien público y por ende de uso ilimitado por cualquier persona con diferentes resultados, además existen estudios recientemente que se acercan a cuantificar (valor) los beneficios sociales que se pueden dar, uno de estos es el elaborado por el Banco Mundial, donde determina que la inversión que se realice por el estado en la generación de servicios meteorológicos tendría un retorno muy importante (por cada dólar vs 19 de retorno).

Este retorno ha sumado el uso de la información en casos de eventos extremos en los cuales se evitó la pérdida de vidas como la reducción de los impactos sobre la infraestructura física y el tiempo en la reposición de los medios de producción.

La evaluación del Proyecto de Inversión será a través de la metodología costo efectividad, estimamos el costo social (Estudio de mercado de los bienes a adquirir) / número de beneficiarios a atender y que guarda relación con los resultados e impactos del Proyecto y que deberán guardar relación con el objetivo central.

$$ICE = \frac{VAC (INVERSION Y CO\&M)}{Población Beneficiada}$$

G.2. Costos Sociales

a. Estimación de los costos de la inversión a precios sociales

Se estiman los costos sociales sobre la base de los costos a precios de mercado, para lo cual se utilizó los factores de corrección publicados en el MEF.

Cuadro N° 38: Resumen del Presupuesto a precios sociales - Alternativa N°01

Descripción	Inversión a precios privados	Factor	Inversión a precios sociales
Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico	S/ 9,699,883.73	0.790	S/ 7,662,908.15
Eficiente sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	S/ 6,420,663.09	0.790	S/ 5,072,323.84
Capacitación, Difusión y Sensibilización	S/ 91,280.00	0.909	S/ 82,973.52
PRESUPUESTO REFERENCIAL	S/ 16,211,826.82		S/ 12,818,205.51
Expediente Técnico (03%)	S/ 486,354.80	0.909	S/ 442,096.51
Supervisión de Obra (05%)	S/ 810,591.34	0.909	S/ 736,827.53
Control Concurrente (02.00%)	S/ 324,236.54	0.909	S/ 294,731.01
Puesta en Punto (08%)	S/ 1,296,946.15	0.909	S/ 1,178,924.05
TOTAL DE LA INVERSION	S/ 19,129,955.65		S/ 15,470,784.61

Fuente: Equipo Formador

Cuadro N° 39: Resumen del Presupuesto a precios sociales - Alternativa N°02

Descripción	Inversión a precios privados	Factor	Inversión a precios sociales
Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico	S/. 11,699,883.74	0.790	S/. 9,242,908.15
Eficiente sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	S/. 6,420,663.09	0.790	S/. 5,072,323.84
Capacitación, Difusión y Sensibilización	S/. 91,280.00	0.909	S/. 82,973.52
PRESUPUESTO REFERENCIAL	S/. 18,211,826.83		S/. 14,398,205.51
Expediente Técnico (03%)	S/ 546,354.80	0.909	S/ 496,636.51
Supervisión de Obra (05%)	S/ 910,591.34	0.909	S/ 827,727.53
Control Concurrente (02.00%)	S/ 364,236.54	0.909	S/ 331,091.01
Puesta en Punto (08%)	S/ 1,456,946.15	0.909	S/ 1,324,364.05
TOTAL DE LA INVERSION	S/ 21,489,955.66		S/ 17,378,024.61

Fuente: Equipo Formulator

b. Estimación de los costos de O&M a precios sociales “situación sin proyecto”

Los montos de operación y mantenimiento a precios sociales han sido transformados por los factores de corrección según la distribución de bienes transables, no transables y mano de obra, lo cual se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 40: Costos de operación y mantenimiento de la situación base optimizada – sin proyecto a precios sociales

ACTIVIDAD SIN PROYECTO	PERIODO (AÑOS)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	66,456.00	70,710.00	75,235.00	80,050.00	85,173.00	90,624.00	96,424.00	102,595.00	109,161.00	116,148.00
Mantenimiento	11,360.00	12,088.00	12,861.00	13,684.00	14,560.00	15,492.00	16,483.00	17,538.00	18,660.00	19,855.00
TOTAL	77,816.00	82,798.00	88,096.00	93,734.00	99,733.00	106,116.00	112,907.00	120,133.00	127,821.00	136,003.00

Fuente: Equipo formulador

c. Estimación de los costos de O&M a precios sociales “situación con proyecto”

Los montos de operación y mantenimiento a precios sociales han sido transformados por los factores de corrección según la distribución de bienes transables, no transables y mano de obra, lo cual se detalla en los cuadros anteriores (costos de operación y mantenimiento a precios de mercado o privados). En el siguiente cuadro se describen estos costos sociales globales:

Cuadro N° 41: Proyección de gastos de operación y mantenimiento de infraestructura a precios sociales – Alternativa N°01

ACTIVIDAD CON PROYECTO	PERIODO (AÑOS)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	423,673.40	450,790.00	479,640.00	510,336.00	542,999.00	577,751.00	614,727.00	654,069.00	695,929.00	740,469.00
Sede Dirección Zonal I	15,336.00	16,318.00	17,362.00	18,473.00	19,656.00	20,914.00	22,252.00	23,676.00	25,191.00	26,804.00
Red Observacional	318,633.40	339,026.00	360,724.00	383,810.00	408,374.00	434,510.00	462,319.00	491,907.00	523,389.00	556,886.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	89,704.00	95,446.00	101,554.00	108,053.00	114,969.00	122,327.00	130,156.00	138,486.00	147,349.00	156,779.00
Mantenimiento	176,435.00	187,728.00	199,743.00	212,526.00	226,128.00	240,600.00	255,998.00	272,382.00	289,814.00	308,363.00
Sede Dirección Zonal I	11,360.00	12,088.00	12,861.00	13,684.00	14,560.00	15,492.00	16,483.00	17,538.00	18,660.00	19,855.00
Red Observacional	111,825.00	118,982.00	126,597.00	134,699.00	143,320.00	152,492.00	162,252.00	172,636.00	183,685.00	195,441.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	53,250.00	56,658.00	60,285.00	64,143.00	68,248.00	72,616.00	77,263.00	82,208.00	87,469.00	93,067.00
TOTAL	600,108.40	638,518.00	679,383.00	722,862.00	769,127.00	818,351.00	870,725.00	926,451.00	985,743.00	1,048,832.00

Fuente: Equipo formulador

Cuadro N° 42: Proyección de gastos de operación y mantenimiento de infraestructura a precios sociales – Alternativa N°02

ACTIVIDAD CON PROYECTO	PERIODO (AÑOS)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	423,673.40	450,790.00	479,640.00	510,336.00	542,999.00	577,751.00	614,727.00	654,069.00	695,929.00	740,469.00
Red hidrometeorológica	15,336.00	16,318.00	17,362.00	18,473.00	19,656.00	20,914.00	22,252.00	23,676.00	25,191.00	26,804.00
Estaciones detectoras de tormentas	318,633.40	339,026.00	360,724.00	383,810.00	408,374.00	434,510.00	462,319.00	491,907.00	523,389.00	556,886.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	89,704.00	95,446.00	101,554.00	108,053.00	114,969.00	122,327.00	130,156.00	138,486.00	147,349.00	156,779.00
Mantenimiento	176,435.00	187,728.00	199,743.00	212,526.00	226,128.00	240,600.00	255,998.00	272,382.00	289,814.00	308,363.00
Red hidrometeorológica	11,360.00	12,088.00	12,861.00	13,684.00	14,560.00	15,492.00	16,483.00	17,538.00	18,660.00	19,855.00
Estaciones detectoras de tormentas	111,825.00	118,982.00	126,597.00	134,699.00	143,320.00	152,492.00	162,252.00	172,636.00	183,685.00	195,441.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	53,250.00	56,658.00	60,285.00	64,143.00	68,248.00	72,616.00	77,263.00	82,208.00	87,469.00	93,067.00
TOTAL	600,108.40	638,518.00	679,383.00	722,862.00	769,127.00	818,351.00	870,725.00	926,451.00	985,743.00	1,048,832.00

Fuente: Equipo formulador

d. Costos Incrementales a precios sociales

Cuadro N° 43: Costos incrementales a precios sociales – Alternativa N°01

COSTOS INCREMENTALES	Período (años)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
SIN PROYECTO	77,816.00	82,798.00	88,096.00	93,734.00	99,733.00	106,116.00	112,907.00	120,133.00	127,821.00	136,003.00
CON PROYECTO	600,108.40	638,518.00	679,383.00	722,862.00	769,127.00	818,351.00	870,725.00	926,451.00	985,743.00	1,048,832.00
TOTAL	522,292.40	555,720.00	591,287.00	629,128.00	669,394.00	712,235.00	757,818.00	806,318.00	857,922.00	912,829.00

Fuente: Equipo Formulatorio

Cuadro N° 44: Costos incrementales a precios sociales – Alternativa N°02

COSTOS INCREMENTALES	Período (años)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
SIN PROYECTO	77,816.00	82,798.00	88,096.00	93,734.00	99,733.00	106,116.00	112,907.00	120,133.00	127,821.00	136,003.00
CON PROYECTO	600,108.40	638,518.00	679,383.00	722,862.00	769,127.00	818,351.00	870,725.00	926,451.00	985,743.00	1,048,832.00
TOTAL	522,292.40	555,720.00	591,287.00	629,128.00	669,394.00	712,235.00	757,818.00	806,318.00	857,922.00	912,829.00

Fuente: Equipo Formulatorio

G.3. Indicadores de rentabilidad social del Proyecto

Los resultados de la evaluación para este componente nos arrojan los siguientes resultados:

Cuadro N° 45: Evaluación Costo efectivo del Servicio de Monitoreo Hidrometeorológico – Alternativa N°01

Año	Sin Proyecto	Con Proyecto			Valor Actual	Población Beneficiada
	O&M	O&M	Reinversión	Inversión		
0				15,470,784.61	15,470,784.61	2,031,218.00
1	77,816.00	600,108.40	0.00		522,292.40	2,094,499.00
2	82,798.00	638,518.00	0.00		555,720.00	2,116,027.00
3	88,096.00	679,383.00	0.00		591,287.00	2,137,777.00
4	93,734.00	722,862.00	0.00		629,128.00	2,159,751.00
5	99,733.00	769,127.00	2,041,595.72		2,710,989.72	2,181,950.00
6	106,116.00	818,351.00	0.00		712,235.00	2,204,377.00
7	112,907.00	870,725.00	0.00		757,818.00	2,227,035.00
8	120,133.00	926,451.00	0.00		806,318.00	2,249,926.00
9	127,821.00	985,743.00	0.00		857,922.00	2,273,052.00
10	136,003.00	1,048,832.00	2,041,595.72		2,954,424.72	2,296,416.00
VAC					22,331,975.41	
Promedio De Población					2,194,081.00	
ICE (Índice De Costos Efectividad/Población)					10.18	

Fuente: Equipo Formador

Cuadro N° 46: Evaluación Costo efectivo del Servicio de Monitoreo Hidrometeorológico - Alternativa N°02

Año	Sin Proyecto	Con Proyecto			Valor Actual	Población Beneficiada
	O&M	O&M	Reinversión	Inversión		
0				17,378,024.61	17,378,024.61	2,031,218.00
1	77,816.00	600,108.40	0.00		522,292.40	2,094,499.00
2	82,798.00	638,518.00	0.00		555,720.00	2,116,027.00
3	88,096.00	679,383.00	0.00		591,287.00	2,137,777.00
4	93,734.00	722,862.00	0.00		629,128.00	2,159,751.00
5	99,733.00	769,127.00	2,041,595.72		2,710,989.72	2,181,950.00
6	106,116.00	818,351.00	0.00		712,235.00	2,204,377.00
7	112,907.00	870,725.00	0.00		757,818.00	2,227,035.00
8	120,133.00	926,451.00	0.00		806,318.00	2,249,926.00
9	127,821.00	985,743.00	0.00		857,922.00	2,273,052.00
10	136,003.00	1,048,832.00	2,041,595.72		2,954,424.72	2,296,416.00
VAC					24,239,215.41	
Promedio De Población					2,194,081.00	
ICE (Índice De Costos Efectividad/Población)					11.05	

Fuente: Equipo Formador

El ICE del servicio de monitoreo hidrometeorológico de la Alternativa N°01 es menor que el de la Alternativa N°02, y se considera conveniente desde el punto de vista de la evaluación social, por lo que se recomienda su implementación.

Cuadro N° 47: Resumen de indicadores de evaluación

Servicio	Indicador de Rentabilidad	Alternativa N°01	Alternativa N°02
Monitoreo Hidrometeorológico	Valor Actual de Costo (VAC)	22,331,975.41	24,239,215.41
	Índice de Costo Efectivo (ICE)	10.18	11.05

Fuente: Equipo Formulator

G.4. Análisis de sensibilidad y riesgo de la rentabilidad

Para realizar el análisis de sensibilidad se utilizarán 2 escenarios uno optimista y uno pesimista. En el escenario optimista se considerará que el presupuesto, los costos operativos y los costos de mantenimiento se reducen en un 10 y 20% mientras que en el escenario pesimista se considera que las variables presupuesto, costos operativos y costos de mantenimiento se incrementan en 10 y 20 %

Cuadro N° 48: Sensibilización

Variación %	Incremento en Costos de Inversión	
	Alternativa N°01	Alternativa N°02
20%	11.00	12.04
10%	10.06	11.01
0%	10.18	11.05
-10%	8.17	8.95
-20%	7.23	7.93

Fuente: elaboración propia

Se puede apreciar que la variación no es muy significativa en ambas alternativas. Se concluye que la Alternativa N°01 es menos sensible ante variaciones en los costos que la Alternativa N°02, lo que lo hace más atractiva su implementación.

H. Sostenibilidad del Proyecto

En el presente capítulo se va a especificar las medidas que se están adoptando para garantizar que el proyecto generará los resultados previstos a lo largo de su vida útil. Entre los factores que se considerarán están:

a. La disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento, según fuente de financiamiento

Los costos de operación y mantenimiento serán asumidos por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI.

b. Los arreglos institucionales requeridos en las fases de inversión y post- inversión

El principal documento que sustenta los arreglos institucionales del proyecto se menciona a continuación:

Contrato de financiamiento suscrito entre el SENAMHI y el proveedor:

Donde se estipulan las obligaciones y los derechos de las partes. En dicho contrato, SENAMHI se debe comprometer a desembolsar el monto adjudicado, de acuerdo al cumplimiento de metas (de instalación) del proveedor.

El proveedor se compromete a prestar los servicios de provisión e instalación de equipos contratados de acuerdo con lo solicitado en las Bases del respectivo concurso.

En este caso, el Contrato asegura que la prestación de los servicios contratados sea realizada por el proveedor, contra una contraprestación que le fue adjudicada.

c. La capacidad técnica y operativa del proveedor

El proveedor deberá acreditar la experiencia necesaria en la provisión del equipamiento tecnológico requerido. Así como contar con personal técnico especializado para dar soporte durante la fase de operación.

El proveedor deberá cumplir con los requisitos financieros propuestos por el Comité. Para acreditar el cumplimiento de los requisitos financieros, los proveedores deberán presentar los estados financieros auditados de los últimos dos años.

d. El no uso o uso ineficiente de los productos y/o servicios

El uso eficiente de los sistemas de comunicaciones se garantizará con una adecuada capacitación, y con la elaboración y aplicación de un manual de operaciones, que incluye los protocolos de uso del sistema.

La entidad responsable para la elaboración e implementación del manual de operaciones será el SENAMHI.

e. Riesgos

Cuadro N° 49: Matriz de riesgos

Riesgo general	Riesgo particular	Riesgo detallado	Mecanismo de mitigación del concedente (1)	Mecanismo de mitigación del concesionario (2)
1) Riesgos de diseño y construcción	Riesgos de terminación de obras	Riesgo de entrega de los espacios para la ejecución	Ampliación de inicio de ejecución de obras	---
		Riesgo de atraso de ejecución por causas imputables al concesionario	---	Garantía de Fiel Cumplimiento de Ejecución
		Riesgo de atraso de ejecución por causas no imputables al Concesionario	---	Pólizas de Seguro
	Riesgos de escalamiento de costos de obras	Riesgo de errores de cálculo de costos de inversión, por parte del Concesionario	---	Garantía de Fiel Cumplimiento de Ejecución
		Riesgo de ejecutar partidas adicionales, no previstas en el Expediente Técnico	---	Garantía de Fiel Cumplimiento de Ejecución
2) Riesgos de operación y mantenimiento	Riesgos de escalamiento de costos	Riesgo de aumento en el valor de los costos de operación y mantenimiento periódico	Presupuesto de contingencia	--
	Riesgos de discontinuidad del servicio	Riesgos debido a causas de fuerza mayor por actos del hombre	Pólizas de seguro	--
		Riesgos debidos a causas de fuerza mayor por eventos de la naturaleza	Pólizas de seguro	--
		Riesgo debido fallas en el sistema operativo y problemas a conseguir repuesto	La tecnología utilizada debe contar con 2 o 3 proveedores de repuestos	--

Fuente: INDECI

Para el caso del presente proyecto, se llevará a cabo una Licitación Pública organizada por el SENAMHI (concedente)
Concesionario: el postor declarado ganador de la licitación pública.

I. Marco Lógico

Cuadro N° 50: Matriz de Marco Lógico

Jerarquía de Objetivos	Indicadores	Fuente de Verificación	Supuestos
Adecuada cobertura del servicio de monitoreo hidrometeorológico en la el departamento de Piura para fines de que la información sea confiable, oportuno y de calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Se disminuye el número de víctimas por ocurrencia de situaciones de emergencias. - Disminución del Gastos de reconstrucción después de la ocurrencia de un fenómeno hidrometeorológico 	Informe de evaluación Ex-post	La población beneficiaria del proyecto toma consciencia de la importancia del proyecto y aprovecha los servicios que este brinda.
Propósito	Al Término del Proyecto:		
Mejora en la capacidad de respuesta de la población y autoridades para actuar frente a situaciones de emergencia.	<ul style="list-style-type: none"> - 2,031,218 habitantes de dentro del ámbito del departamento de Piura pueden recibir avisos meteorológicos oportunos ante situaciones de emergencia. - Se informa oportunamente a la población tras la ocurrencia de una situación de emergencia. - Se incrementa el número de coordinaciones realizadas. 	Informe de Supervisión y Evaluación Ex-post	<ul style="list-style-type: none"> - Los beneficiarios aprovechan los servicios brindados por el Proyecto. - El personal capacitado pone en práctica lo aprendido en las capacitaciones.
Componentes			
Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico	Optimización de la red hidrometeorológica → S/ 9,699,883.73	Informes de supervisión.	<ul style="list-style-type: none"> - Los proveedores disponen en cantidad y oportunidad de los recursos económicos y financieros. - Estabilidad económica. - Las autoridades cumplen con los permisos respectivos para la implementación del Proyecto.
Sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	Instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento → S/ 6,420,663.09		
Capacitación, difusión y sensibilización	Desarrollo de 03 talleres de capacitación y 02 talleres de difusión y sensibilización → S/ 91,280.00		
Gastos de Expediente técnico	Gastos de elaboración de expediente técnico → S/ 486,354.80		
Gastos en Supervisión	Gastos de supervisión → S/ 810,591.34		
Control Concurrente	Gastos de Control Concurrente → S/ 324,236.54		
Puesta en Punto	Gastos de Puesta en Punto → S/ 1,296,946.15		

Fuente: elaboración propia

CAPITULO II

IDENTIFICACIÓN

CAPITULO II: IDENTIFICACIÓN

2.1. Diagnostico

El presente estudio de Pre-inversión a nivel de perfil, se formula cumpliendo con la segunda fase del ciclo inversión del proyecto, tal como lo establece el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones INVIERTE.PE. Teniendo en cuenta la normatividad establecida por el Ministerio de Economía y Finanzas a través la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI), así como los lineamientos de política, pautas y manuales metodológicos y la normatividad de la entidad formuladora se tienen las siguientes normas:

- ❖ Decreto Legislativo N°1252 que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N°27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 01 de diciembre de 2016. Modificado por la Primera Disposición Complementaria Modificatoria del [Decreto Legislativo N°1341](#), [Decreto Legislativo que modifica la Ley N°30225, Ley de Contrataciones del Estado](#) publicado en el Diario Oficial "El Peruano", el 07 de enero de 2017; y la [Ley N°30680](#), Ley que aprueba medidas para dinamizar la ejecución del Gasto Público y establece otras disposiciones, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 14 de noviembre de 2017.
- ❖ RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°035-2018-EF/15 (Publicada en el Diario Oficial "El Peruano", el 6 de febrero de 2018), Aprueba la Directiva para la Programación Multianual que regula y articula la Fase de Programación Multianual del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y la Fase de Programación del Sistema Nacional de Presupuesto (publicada en el Diario Oficial "El Peruano", el 6 de febrero de 2018).
- ❖ DECRETO SUPREMO N°284-2018-EF que Aprueban el Reglamento del Decreto Legislativo N°1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Publicado en el Diario Oficial "El Peruano", el 09 de diciembre de 2018).
- ❖ Ley N° 27446; Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA.

Es pertinente mencionar que el Proyecto se alinea con las Políticas de Estado acordadas en el "Foro del Acuerdo Nacional", Plan Nacional de Desarrollo Nacional, Política Nacional del Ambiente, PESEM, Política Nacional Agraria, así como, con el Plan Estratégico Institucional, los Programas Presupuestales y objetivos estratégicos sectoriales e institucionales, como se detalla en el Cuadro N°29 y 30.

Considerando los lineamientos de política del Sector Ambiente, el proyecto contribuirá a hacer realidad la visión del Ministerio del Ambiente **"Ser Un país moderno que aproveche de forma sostenible sus recursos naturales, sin dejar de preocuparse por conservar el ambiente, conciliando el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental en beneficio de sus ciudadanos."** lo cual se logrará haciendo realidad el objetivo estratégico de **"Incrementar la capacidad adaptativa y resiliencia de los medios de vida, ecosistemas y Servicios ecosistémicos de la población, frente a los efectos adversos y oportunidades del cambio climático, y riesgos naturales y antrópicos."**

Por lo expuesto, se concluye que el proyecto no es una propuesta aislada, dado que es congruente con la visión y con los objetivos estratégicos de las instituciones involucradas, lo que permitirá contribuir al crecimiento eficiente, eficaz y de calidad del sector y por ende al desarrollo de los peruanos.

Cuadro N° 51: Alineamiento del Proyecto con los Planes y Políticas Nacionales, Sectoriales y Territoriales

Objetivo del Proyecto	Lineamientos nacionales, sectoriales y territoriales					
	Políticas de Estado	Plan Nacional de Desarrollo Nacional Actualizado Perú hacia el 2021	Política Nacional del Ambiente	Plan Estratégico Sectorial Multianual - PESEM 2017 - 2021	Política Nacional Agraria	Plan de desarrollo concertado
"Incrementar la cobertura, eficiencia y calidad de los servicios de monitoreo hidrometeorológicos del Departamento de Ayacucho, necesarias para las entidades públicas y población en general, con fines de que la información sea confiable, oportuno y de calidad "	Política 19 - Desarrollo sostenible y gestión ambiental. Política 20 - Desarrollo de la ciencia y tecnología. Política 21 - Desarrollo en infraestructura y vivienda. Política 23 - Política de desarrollo agrario y rural. Política 32 - Gestión del Riesgo de Desastre. Política 34 - Ordenamiento y gestión territorial. Política 35 - Sociedad de la Información y Sociedad del Conocimiento	Eje 6 - Recursos naturales y ambiente Eje 7 - Ciencia, Tecnología e Innovación	Eje de Política 1 - Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica Eje de Política 2 - Gestión integral de la calidad ambiental Eje de Política 3 - Gobernanza ambiental Eje de Política 4 - Compromisos y oportunidades ambientales internacionales.	OES 3: Fortalecer la capacidad de adaptación y respuesta de la población, agentes económicos y el estado ante los efectos adversos del cambio climático, eventos geológicos y glaciológicos. OES 5: Fortalecer la gobernanza y cultura ambiental.	Eje 1 - Manejo sostenible de agua y suelos Eje 6 - Innovación y Tecnificación agraria Eje 7 - Gestión de Riesgo de desastres en el sector agrario Eje 8 - Desarrollo de capacidades	Lineamientos de política de Gobiernos Regionales y Locales

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 52: Alineamiento del Proyecto a Programas Presupuestales y objetivos estratégicos sectoriales e institucionales

OBJETIVO ESTRATEGICO SECTORIAL / RESULTADO FINAL DE PROGRAMAS PRESUPUESTALES:				
PP 0068: Incrementar la resiliencia de la población ante desastres provocados por fenómenos hidrometeorológicos				
Plan estratégico Institucional	Programa Presupuestal			Proyecto de Inversión Pública
Objetivo Estratégico Institucional	Resultado Específico	Programa Presupuestal	Producto (vinculado al proyecto)	Objetivo central
OEI 1: Mejorar la vigilancia meteorológica, hidrológica, agrometeorológica y climática para la gestión integral del riesgo de desastres, recursos hídricos y de cambio climático a nivel nacional.	Población protegida ante la ocurrencia de peligros de origen natural o inducido por el hombre con secuela de desastres. Población protegida ante la ocurrencia de peligros de origen natural o inducido por el hombre con secuela de desastres.	PP0068: Reducción De Vulnerabilidad Y Atención De Emergencias Por Desastres PP0068: Reducción De Vulnerabilidad Y Atención De Emergencias Por Desastres	Estudios para la Estimación del Riesgo de Desastres Estudios para la Estimación del Riesgo de Desastres	Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo hidrometeorológicos en el Departamento de Ayacucho".
OEI 2: Mejorar el conocimiento y la vigilancia ambiental atmosférica de los distritos de las Zonas de Atención Prioritaria "ZAP".				"Incrementar la cobertura, eficiencia, eficacia y calidad de los servicios de monitoreo hidrometeorológicos del Departamento de Ayacucho, necesarias para las entidades públicas y población en general, con fines de que la información sea confiable, oportuno y de calidad"
OEI 3: Mejorar el conocimiento agrometeorológico e hidrológico para la reducción de la degradación de suelos agrarios en los distritos priorizados a nivel nacional.				
OEI 4: Fortalecer la Gestión Institucional del SENAMHI.				
OEI 5: Implementar la gestión interna de riesgos de desastres en el SENAMHI.				

Fuente: Elaboración propia

Por último, de acuerdo con el Clasificador de Responsabilidad Funcional del INVIERTE.PE, el proyecto está enmarcado en la siguiente cadena funcional programática:

Cuadro N° 53: Clasificador de responsabilidad funcional

FUNCION	03: Planeamiento, gestión y reserva de contingencia
Corresponde al nivel máximo de agregación de las acciones desarrolladas para el planeamiento, dirección, conducción y armonización de las políticas de gobierno, necesarias en la gestión pública, así como para la ejecución y control de los fondos públicos. Incluye la previsión de la Reserva de Contingencia.	
PROGRAMA	005: Información Pública
Conjunto de acciones inherentes a la producción, actualización, conservación y difusión de información cualitativa y cuantitativa vinculadas al ejercicio de la gestión pública.	
SUBPROGRAMA	0006: Información Pública
Comprende las acciones destinadas a la producción, actualización, conservación y difusión de información cualitativa y cuantitativa vinculada a la gestión pública. Incluye la información estadística, geográfica, meteorológica, cartográfica y similares.	

Fuente: Anexo N°07

2.1.1. Área de estudio

Para efectos del presente estudio el área de estudio y el área de influencia son las mismas, las cuencas Cascajal, Chira, Fernández, Pariñas, Intercuenca 13779, Intercuenca 1379, Intercuenca 1391, Intercuenca 13931, Chinchipe y Chamaya en el Departamento de Piura, que se encuentran ubicadas en la parte norte y sur del departamento de Piura en el noreste del país, atravesando 6 provincias importantes como son Ayabaca, Huancabamba, Paíta, Sullana, Talara y Sechura; tiene pisos altitudinales que van desde el nivel del mar hasta por encima de los 3,000 m.s.n.m.

Cuadro N° 54: Ámbito de Influencia de las cuencas del Departamento de Piura

Departamento	Provincia	Distritos
Piura	Ayabaca	Ayabaca, Jilili, Lagunas, Montero, Pacaipampa, Paimas, Sapillica, Sicchez y Suyo
	Huancabamba	Huancabamba, El Carmen De La Frontera, Huarmaca, Sondor y Sondorillo
	Paíta	Paíta, Amotape, Arenal, Colan, La Huaca, Tamarindo y Vichayal
	Sullana	Sullana, Bellavista, Ignacio Escudero, Lancones, Marcavelica, Miguel Checa, Querecotillo y Salitral
	Talara	Pariñas, El Alto, La Brea, Lobitos, Los Órganos y Máncora
	Sechura	Sechura

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 55: Cuencas en el ámbito de estudio

Región	Cuenca	Área (km2)
Región Hidrográfica del Pacífico	Cascajal	2,841.28
Región Hidrográfica del Pacífico	Chira	10,534.80
Región Hidrográfica del Pacífico	Fernández	740.27
Región Hidrográfica del Pacífico	Pariñas	1,704.86
Región Hidrográfica del Pacífico	Intercuenca 13779	4,708.17
Región Hidrográfica del Pacífico	Intercuenca 1379	913.27
Región Hidrográfica del Pacífico	Intercuenca 1391	791.40
Región Hidrográfica del Pacífico	Intercuenca 13931	328.31
Región Hidrográfica del Amazonas	Chinchipe	662.15
Región Hidrográfica del Amazonas	Chamaya	1,612.39
Área total de intervención		24,836.90

Fuente: Elaboración propia

Descripción del estado situacional

En el Perú, las lluvias intensas son el segundo fenómeno natural con mayores personas afectadas en las últimas décadas. Asimismo, uno de los peligros asociados a este fenómeno son los movimientos en masa, dentro de los cuales tenemos las caídas o desprendimientos, vuelcos, deslizamientos rotacionales y planares, expansiones laterales, flujos y deformación de pendientes; ya sean de rocas o suelos, según la clasificación de Varnes (1996), actualizada por Hungr y Picarelli (2013).

Siendo el más habitual el flujo de detritos, conocido como flujo de derrubios o flujo de escombros, también es comúnmente conocido en el Perú como huaycos. Dichos peligros naturales, sumados a una alta vulnerabilidad de las ciudades y poblaciones en el país, todavía representan un alto riesgo en el Perú.

Entre el 2015 y 2018, se han registrado a nivel nacional 733 emergencias ocurridas por huaycos (INDECI, 2018).

Las lluvias han tenido connotaciones diferentes en las ciudades del norte peruano y sobre todo en la región Piura, por lo que hablar de lluvias intensas es recordar a los eventos niños. Si bien es cierto que la historia registra diversos periodos lluviosos en la historia del territorio piurano, es necesario recordar algunos eventos más contemporáneos y compararlos con lo que sucedió durante los eventos niño como el del 1728, 1790, 1864, 1925, 1973, 1983, 1998, 2017.

1728: Niño muy fuerte

Afectó principalmente a la costa norperuana, generando importantes daños en la agricultura y la economía de estas zonas. Fuente: EL MEGANIÑO DE 1728 Y EL DESASTRE AGROECONÓMICO DEL SIGLO XVIII - Arturo Rocha Felices.

1790: Niño catastrófico

Fue un Niño que generó importantes alteraciones a nivel mundial generando importantes precipitaciones y sequías extremas en diferentes zonas del planeta. A nivel local, afectó principalmente a la costa Norperuana donde consecuencias agroeconómicas fueron enormes, especialmente para Lambayeque. También afectó gravemente a edificios públicos, incluso llegando a arruinar por completo como el Colegio fundado por el Obispo Martínez de Compañón. Fuente: EL MEGANIÑO DE 1791 EN EL PERÚ Y EL MUNDO - Arturo Rocha Felices.

1864: Segundo nivel de catástrofe

Este fenómeno afectó principalmente al área de Chira-Piura, y la zona norte del Perú. La concentración máxima de lluvias se produjo en el mes de marzo. La lluvia se caracterizó por ser de corta duración, pero muy torrencial, lo que generó importantes torrentes e inundaciones. Fuente: EVENTOS EL NIÑO Y LLUVIAS ANORMALES EN LA COSTA DEL PERÚ: SIGLOS XVI-XIX – Anne-Marie Hocquenghem & Luc Ortlieb.

1925: Tercer nivel de catástrofe

De nuevo, los principales eventos lluviosos se dieron en la costa norte del Perú produciendo importantes daños desde Tumbes hasta Pisco. En el mes de marzo de 1925 se produjo un aumento de la temperatura del mar respecto de la media de más de 16°C y se registró una precipitación de 96 mm en Puerto Chicama. Los principales departamentos afectados fueron Tumbes, Piura y Lambayeque, donde se produjeron importantes inundaciones en terreno agrícola y daños en infraestructuras de riego. Fuente: LAS FAMOSAS LLUVIAS DE 1925 Y 1926: ¿EL PRIMER MEGANIÑO DEL SIGLO XX? - Arturo Rocha Felices

1972 – 1973: Niño fuerte

Las precipitaciones anormales que ocurrieron en marzo y diciembre de 1972 en la costa norte del Perú, asociadas al fenómeno El Niño, produjeron grandes pérdidas en la agricultura, y las inundaciones causaron grandes daños materiales y pérdidas de vida, los daños han sido evaluados en miles de millones de soles. Por otro lado, las sequías y heladas que afectaron a la agricultura de la sierra, parecen

tener cierta conexión con el fenómeno que estamos tratando. Fuente: EL FENÓMENO EL NIÑO 1972-1973 – Salvador Zuta Rubio.

1982 – 1983: Segundo nivel de catástrofe

Fue un Niño muy intenso produciendo pérdidas catastróficas en todo el Perú. Resultaron afectados 16 departamentos: Tumbes, Piura, Lambayeque La Libertad, Lima, Cajamarca, Junín, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Cusco, Arequipa, Puno, Moquegua y Tacna. Las pérdidas se tasaron (en millones de USD) en producción 387, infraestructura 456, pérdidas sociales 147, haciendo un total de unos USD 1000 Millones. Fuente: INDECI.

Figura N° 19: Fenómeno del Niño 1982-83 en el Departamento de Piura



Fuente: Universidad de Piura

1997 - 1998 Niño fuerte

Las intensas lluvias desencadenadas se registraron justamente en ese período (de enero a marzo), en especial en las partes baja y media de la costa norte, en los departamentos de Tumbes, Piura, Chiclayo, Trujillo y Chimbote, superando inclusive a las registradas en diciembre de 1982 y enero-abril de 1983. Fuente: EL FENÓMENO EL NIÑO 1997 – 1998. MEMORIA, RETOS Y SOLUCIONES – Corporación Andina de Fomento. El Niño de 1997-1998 dejó 358 damnificados y US\$3,5 millones en pérdidas. Piura, La Libertad, Lambayeque, Tumbes, Ica y Loreto fueron las regiones más afectadas. Fuente: elcomercio.pe.

2016 – 2017: Niño extremo

Generó importantes daños materiales y personales en el norte de Perú. Piura fue uno de los departamentos más afectados, donde los daños más destacables fueron el colapso de 2400 casas, 400 escuelas afectadas y 120 establecimientos de salud en estado crítico. Tras los acontecimientos del FEN 1998, se ejecutó una serie de compuertas para evitar inundaciones en futuros fenómenos, sin embargo, estas reventaron y facilitaron la inundación de la ciudad de Piura. Asimismo, las poblaciones aledañas se vieron afectadas por las inundaciones y afecciones asociadas, tales como enfermedades y fallos de suministro y comunicación. Fuente: Mongabay Latam.

Figura N° 20: Inundación en la localidad de Castilla, en Piura



Fuente: Ministerio de Defensa del Perú

Según el documento de los "Escenarios de Riesgos por lluvias intensas agosto 2018" del CENEPRED los fenómenos de El Niño no ocurren ni en los mismos meses y pueden tener diferentes grados de intensidad. Por ello, cabe destacar que los fenómenos más relevantes de los últimos años fueron los ocurridos en los periodos de 1982-1983, 1997-1998 y con mención especial al desarrollado en 2016-2017, que fue del tipo "El Niño Costero". De los 3 casos mencionados, el último de ellos no fue considerado de la misma magnitud que los 2 anteriores, sin embargo, debido a sus efectos sobre inundaciones y lluvias se consideró como el tercer fenómeno "El Niño" más importante en la historia reciente de Perú. A continuación, se mencionará las anomalías causadas por cada uno de los fenómenos

mencionados en el párrafo anterior sobre la región de Piura a partir del documento “Escenarios de Riesgos por Lluvias intensas agosto 2018” del CENEPRED. Ver Cuadro N° 6.

Cuadro N° 56: Departamentos declarados en Emergencia por Niño Costero 2017

N°	Región	N° Provincias	N° Distritos
1	Ancash	20	166
2	Arequipa	8	49
3	Ayacucho	11	58
4	Cajamarca	13	127
5	Callao	1	3
6	Huancavelica	7	57
7	Ica	5	27
8	Junín	1	1
9	La Libertad	12	83
10	Lambayeque	3	38
11	Lima	10	145
12	Loreto	7	47
13	Piura	8	65
14	Tumbes	3	13
Total		109	879

Fuente: SINPAD/COEN/INDECI

Los meses de febrero y marzo del 2017, se registraron precipitaciones pluviales de moderadas a fuerte intensidad en las provincias del departamento de Piura, las cuales ocasionaron inundaciones, huaycos, desbordes y deslizamientos causando afectación a la vida y salud de las personas, viviendas, instituciones educativas, establecimientos de salud, áreas de cultivo y vías de comunicación, a continuación, se describe las emergencias ocurridas. En la siguiente Cuadro N° 7 se observa la activación de las quebradas de la Región Piura.

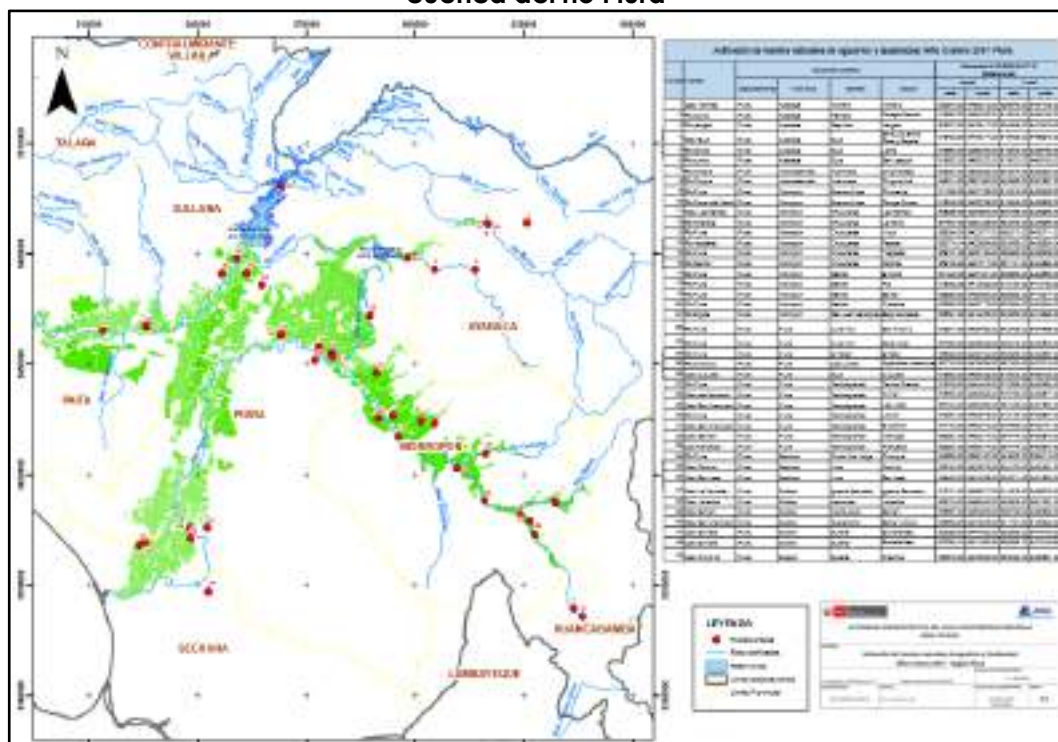
Cuadro N° 57: Activación de quebradas en la cuenca del río Piura durante el niño costero del 2017

Punto	Fuente	Ubicación Política				Ubicación UTM WGS 84 17S			
		Departam.	Provincia	Distrito	Sector	Inicial		Final	
						Este	Norte	Este	Norte
1	Qda. Marmas	Piura	Ayabaca	Montero	Montero	630678	9488212	629949	9487705
2	Río Quiroz	Piura	Ayabaca	Paimas	Parage Grande	619853	9488032	619000	9488152
3	Río Yangas	Piura	Ayabaca	Sapillica	Yangas	605273	9475517	604858	9475476
4	Qda. Suyo	Piura	Ayabaca	Suyo	Sarayuyo, Santa Rosa y Zapallal	616452	9475517	619423	9489273
5	Río Calvas	Piura	Ayabaca	Suyo	Lafina	619853	9488032	619000	9488152
6	Río Quiroz	Piura	Ayabaca	Suyo	San Joaquín	619853	9488032	619000	9488152
7	Río Chignia	Piura	Huancabamba	Huarmaca	Chignia Baja	643557	9383652	643874	9383230
8	Río Chignia	Piura	Huancabamba	Huarmaca	Chignia Alta	646014	9381390	645959	9381627
9	Río Piura	Piura	Morropón	Buenos Aires	Chihuahua	611355	9421789	610812	9422439
10	Río Corral del Medio	Piura	Morropón	Buenos Aires	Pampa Flores	619348	9425785	618546	9425252
11	Qda. Las Damas	Piura	Morropón	Chulucanas	Las Damas	605296	9433902	600768	9429235
12	Río Charanal	Piura	Morropón	Chulucanas	La Parra	601607	9434426	594003	9433080
13	Río Piura	Piura	Morropón	Chulucanas	Vicus	595264	9430077	595317	9430711
14	Río Yopatera	Piura	Morropón	Chulucanas	Nacara	593774	9435984	593498	9435824
15	Río Piura	Piura	Morropón	Chulucanas	Huapalas	589707	9435193	589236	9436009
16	Río Sancor	Piura	Morropón	Chulucanas	Paccha	589182	9447517	587141	9444894
17	Río Piura	Piura	Morropón	Salitral	El Coco	631420	9407331	629958	9415182
18	Río Piura	Piura	Morropón	Salitral	Ala	619033	9413052	618124	9410014

19	Río Piura	Piura	Morropón	Salitral	Salitral	628889	9409060	628692	9404054
20	Río Piura	Piura	Morropón	Salitral	Cisneros	632892	9403773	632253	9412390
21	Río Bigote	Piura	Morropón	San Juan de Bigote	Bago de Garza	638521	9412456	633585	9412390
22	Río Piura	Piura	Piura	Cura Mori	San Antonio	542614	9405460	542706	9404466
23	Río Piura	Piura	Piura	Cura Mori	Zona More	537864	9405649	538472	9405545
24	Río Piura	Piura	Piura	El Tallan	El Nato	538029	9402724	538288	9402357
25	Río Chipillico	Piura	Piura	Las Lomas	Algarrobal-Huachum	597753	9478826	597063	9478718
26	Qda. Cucuyas	Piura	Piura	Suyo	Cucuyas	619853	9488032	619000	9488152
27	Río Piura	Piura	Piura	Tambogrande	Tambo Grande	573309	9454406	573286	9454284
28	Qda. San Francisco	Piura	Piura	Tambogrande	Curvan	576850	9452892	576162	9452571
29	Qda. San Francisco	Piura	Piura	Tambogrande	Las Lisas	587434	9463080	587436	9461654
30	Río Piura	Piura	Piura	Tambogrande	Locuto	572291	9450916	573134	9452907
31	Qda. San Francisco	Piura	Piura	Tambogrande	El Carbón	577163	9452072	579462	9452147
32	Qda. Salinas	Piura	Piura	Tambogrande	Malingas	562927	9458014	564774	9455970
33	Qda. Atahualpa	Piura	Piura	Tambogrande	Atahualpa	562927	9458014	564774	9455970
34	Río Piura	Piura	Sechura	Cristo Nos Valga	Chutuque	542925	9388197	542832	9386119
35	Qda. Cautivo	Piura	Sechura	Vice	Cautivo	523764	9400872	524102	9400461
36	Qda. San José	Piura	Sechura	Vice	San José	525452	9401629	524871	9401652
37	Qda. La Manuela	Piura	Sullana	Ignacio Escudero	Ignacio Escudero	513731	9458977	514578	9465078
38	Qda. Venados	Piura	Sullana	Lancones	Venados	562734	9498542	552808	9501091
39	Qda. Saman	Piura	Sullana	Marcavelica	Saman	525687	9460308	526738	9480662
40	Qda. San Francisco	Piura	Sullana	Querecotillo	Santa Victoria	546652	9474505	541737	9180324
41	Qda. Somate	Piura	Sullana	Sullana	Somate Bajo	553399	9474483	552955	9474779
42	Qda. Somate	Piura	Sullana	Sullana	Somate Bajo	557664	9471360	556259	9472145
43	Qda. Chipillico	Piura	Sullana	Sullana	Poechos	550679	9478560	565020	9480681

Fuente: AAA cuenca de Jequetepeque – Zarumilla

Figura N° 21: Ubicación de los puntos donde se activaron las Fuentes Naturales de Agua (Ríos y Quebradas)-durante el Fenómeno el Niño costero del 2017 en la cuenca del río Piura



Fuente: AAA cuenca de Jequetepeque - Zarumilla

Después de 20 años de la presencia del último Fenómeno el Niño de carácter extraordinario, se presentó el Niño Costero en el Perú, con la ocurrencia de lluvias torrenciales que se inició a mediados de febrero y se prolongó hasta finales de marzo del 2017, los cuales causaron huacos, inundaciones, deslizamientos, derrumbes, tormentas, así como el acaecimiento de otros eventos propios de la

emergencia como plagas, epidemias, y peligros asociados, causaron diversos daños físicos, materiales y económicos. El llamado Niño Costero, por la ubicación donde se desarrolló (Costa Peruana), se puede calificar como extraordinario, ya que como es de conocimiento general, causó graves daños en muchos departamentos del Perú, por lo que el gobierno central declaró en emergencia 13 de los 24 departamentos y a la Provincia Constitucional del Callao. A continuación, se describe los daños en los departamentos de mayor afectación: Daños a la Vida y Salud. El evento ha causado daños a la vida y salud, se tiene un total de un millón 782 mil 316 personas entre damnificadas y afectadas, lo que se detalla en el cuadro N°8.

Cuadro N° 58: Daños a la vida y salud, por efectos del Niño Costero 2017

Departamento	Daños a la vida y salud (personas)				
	Damnificadas	Afectadas	Fallecidas	Heridas	Desaparecidas
Ancash	34,313	116,848	27	126	1
Arequipa	2,110	48,914	17	40	5
Ayacucho	1,264	6,890	9	6	
Cajamarca	1,655	11,468	8	6	2
Huancavelica	6,227	30,770	6	4	
Ica	4,611	106,703		60	
Junín	1,153	897	3	25	
La Libertad	79,623	386,521	24	70	4
Lambayeque	44,619	138,336	9	5	2
Lima	18,775	40,176	16	76	1
Loreto	67	117,506	1	1	
Piura	89,709	375,265	18	40	3
Tumbes	1,327	73,757			
Total	285,453	1,454,051	138	459	18

Fuente: SINPAD/COEN/INDECI

Del mismo modo, en el cuadro N°48 se muestra el reporte de emergencias ocurridas nivel nacional por departamento, según fenómeno por departamento en el año 2017.

Cuadro N° 59: Reporte de Emergencias Ocurridas a Nivel Nacional - 2017

Departamento	TOTAL	AMAZONAS	ANCASH	APURIMAC	AREQUIPA	AYACUCHO	CAJAMARCA	CALLAO	CUSCO	HUANCANELICA	HUANUCO	ICA	JUNIN	LA LIBERTAD	LAMBAYEQUE	LIMA	LORETO	MADRE DE DIOS	MOQUEGUA	PASCO	PIURA	PUNO	SAN MARTIN	TACNA	TUMBES	UCAYALI
TOTAL NACIONAL	5507	68	792	380	204	179	443	28	137	458	56	133	64	359	81	980	61	24	35	259	350	104	61	46	139	66
Actividad Volcánica	1				1																					
Alud	18		1		6									4		7										
Bajas Temperaturas	314		5	75	28	3	2		61	12	3		13	3		13		2	5	41	7	25		16		
Contaminación	6		1											2										3		
Derrame de Sust. Pelig.	1																									1
Derrumbe	178		34	9	2	3	24	1	2	5	1	4	4	22		62				2		3				
Deslizamiento	277	17	30	5	2	12	40		11	17	4		5	26		96	2			2	1	1		1	1	4
Epidemias	2											1														
Erosión	25											3		1		6	6	1	4		1				1	2
Explosión	3															2										
Huayco	480		43	2	14	5	8		5	17		24	7	19	1	317			3	4		1	1	10		
Incendio Forestal	7								3							2									1	
Incendio Urb. E Indust.	340	13	8	15	4	7	4	21	7	11		14	7	2	3	93	5	7	2	13	19	9	31	7	9	29

Inundación	311	1	7	12	13	3	10		4	5	9	31	8	21	1	83	39	8		5	10	4	12		5	20
Lluvia intensa	3246	28	622	200	128	141	342		39	365	33	55	17	250	75	286	7	3	20	177	303	22		12	117	4
Marejada	1											1														
Plagas	3								1	1											1					
Sequía	52		38	1	1																	12				
Sismo	12			1	5	1							1						1		1	1			1	
Tormenta Eléctrica	40			17		3			3	1				1		1			1	1	2	9	1			
Vientos Fuertes	155	8		42		1	9		1	22	6		2	3	1	1	2	3	2	15	1	14	16			6
Otros	35	1	3	1			4	6		2				5		11						2				

Elaboración: SINPAD-COEN-INDECI

En la Cuadro N°56, se aprecia que las Lluvias Intensas (3,246 eventos a nivel nacional) han ocurrido durante el primer semestre del año 2017, con mayor frecuencia en los departamentos de: Ancash, Huancavelica, Cajamarca, Piura y Lima. Los Huaycos (480 eventos) han ocurrido con mayor frecuencia en los departamentos de Lima y Ancash. Los Incendios Urbanos (340 eventos) han ocurrido con mayor frecuencia en los departamentos de Lima, San Martín, Ucayali y la provincia constitucional del Callao. Las Bajas Temperaturas (314 eventos), han ocurrido con mayor frecuencia en los departamentos de Apurímac, Cusco y Pasco.

Un trabajo más reciente por parte de la Autoridad Nacional del Agua, denominado "Identificación de poblaciones vulnerables por activación quebradas para el periodo de 2015 - 2016"; concluye que la región Piura es la cuarta región que cuenta con un mayor número de viviendas expuestas a mayor riesgo y el tercer puesto en posibles afectados a nivel nacional.

Cuadro N° 60: Número De Poblaciones Y Viviendas En Riesgo A Nivel Nacional

Código	Región	N° localidades	N° Viviendas en riesgo	N° habitantes en riesgo (Directamente afectados)	N° habitantes en riesgo (Indirectamente afectados)	Total de habitantes afectados
1	Tumbes	30	5,675	23,020	30,617	53,637
2	Piura	39	4,747	25,321	33,677	58,998
3	Cajamarca	13	1,636	7,060	9,390	16,450
4	Amazonas	4	740	2,958	3,934	6,892
5	Lambayeque	31	532	2,387	3,175	5,562
6	La Libertad	18	2,543	12,917	17,180	30,097
7	San Martín	18	488	1,952	2,596	4,548
8	Ancash	29	1,365	6,971	9,271	16,242
9	Huánuco	30	2,394	9,452	12,571	22,023
10	Ucayali	8	442	2,210	2,939	5,149
11	Lima	71	7,995	34,280	45,592	79,872
12	Junín	30	1,176	5,574	7,413	12,987
13	Cusco	26	1,765	5,905	7,854	13,759
14	Apurímac	21	4,108	20,540	27,318	47,858
15	Ayacucho	13	1,392	6,915	9,197	16,112
16	Huancavelica	11	788	3,940	5,240	9,180
17	Ica	39	3,750	11,253	14,966	26,219
18	Arequipa	75	8,692	30,025	39,933	69,958
19	Puno	28	1,085	4,293	5,710	10,003
20	Moquegua	9	1,150	3,450	4,589	8,039
21	Tacna	20	757	2,268	3,016	5,284
Total		563	53,220	222,691	296,178	518,869

Fuente: INDECI

Estos eventos han generado pérdidas económicas en diferentes sectores por los cuales el estado ha tenido que invertir para recuperar las capacidades y condiciones anteriores al evento, para que la economía de la región pueda recuperarse, este proceso no es inmediato y puede ser lento en algunos casos, en vista que la reinversión puede tomar un tiempo y en muchos casos no recupera la capacidad de la región en su totalidad sino que les permite ir avanzando en este proceso (se prioriza vías de comunicación, transporte, salud, entre otros).

En las siguientes imágenes se puede observar los efectos que se dieron en el año 2017.

Figura N° 22: Auto y calle de la ciudad de Piura inundados



Figura N° 23: Vista panorámica de toda la ciudad de Piura inundada



Figura N° 24: Inundación en el distrito de Catacaos



Figura N° 25: Población siendo ayudado por la policía para cruzar las calles inundadas de Piura



Figura N° 26: Zona residencial de Cocos del Chipe inundada



En año 2017, se presentaron lluvias acumulando el máximo de precipitación en pocos días, situación que ha propiciado desbordes y activación de quebradas que han afectado las vías de comunicación, sembríos y casas.

En Piura, 18 personas fallecieron debido a los desbordes de los ríos y huaicos durante El Niño costero.

2.1.1.1. Ubicación geográfica

Piura es un departamento del Perú ubicado al noroeste del país, con capital en su ciudad más poblada: la homónima Piura. Limita al norte con Tumbes y Ecuador, al este con Cajamarca, al sur con Lambayeque y al oeste con el océano Pacífico. Con 1 858 617 habitantes en 2017 y con una población de 2 047 954 de acuerdo proyección del INEI, 2018 - 2020, hecho en enero de 20205 siendo el segundo departamento más poblado del Perú —solamente precedido por el departamento de Lima— y con una densidad demográfica 46,7 hab/km², el cuarto más densamente poblado, por detrás de Lima, Lambayeque y La Libertad. Comprende una dilatada planicie en su mayor extensión —Costa— y una región montañosa menos extensa en la zona oriental del departamento —Sierra—. Desde la zona montañosa discurren los ríos Quiroz, Piura y Chira, que irrigan las excepcionales zonas cultivadas de la planicie costera, donde se extiende el bosque seco ecuatorial y el desierto peruano.

El departamento de Piura se encuentra localizado al noroeste del país entre los 4° 5' y 6° 22' latitud sur, y 79° 00' y 81° 7' longitud oeste.

Cuadro N° 61: Ubicación del Centroide del Departamento de Piura

Departamento	Provincia	Distrito	Coordenadas UTM		
			Este	Norte	Elevación
Piura	Piura	Piura	540691.53	9425825.21	29

Fuente: Elaboración propia

Los ríos de la Región Piura, como todos los ríos costeños se forman en los contrafuertes de la cordillera o conos de eyección, desplazándose por la pendiente para perderse en las calcinadas arenas del desierto, salvo en época de alta precipitación pluvial cordillerana. La mayor extensión del territorio de la Región Piura está cruzada por dos ríos: Piura y Chira, que forman en su recorrido extensos y hermosos valles.

Río Chira: Es uno de los más importantes de la costa peruana debido a su caudal. Es un río internacional, pues sus nacientes más lejanas están en los Andes Occidentales del Ecuador, al norte de la ciudad de Loja, con el nombre de río Catamayo.



Cuando el Catamayo confluye con el río Matar o Calvas, que sirve de límite al Perú con el Ecuador en un sector de su recorrido, cambia su denominación por el de río Chira, nombre con el cual penetra en nuestro país y atraviesa el departamento de Piura con una dirección norte sur, hasta llegar a Sullana donde cambia su dirección tomando rumbo oeste hasta desembocar en el Pacífico.

Río Quiroz: Nace en el oriente de la provincia de Ayabaca. Parte de sus aguas han sido desviadas para incrementar el volumen del río Piura y un conjunto de quebradas de irregular caudal.



Río Huancabamba: Conocido también por el nombre de río Grande tiene aproximadamente 140 kilómetros de longitud, nace en las vertientes de la laguna de Shimbe o Sivericocha.

Se desplaza en dirección oriental para confluir con el río Chotano en el departamento de Cajamarca y dar lugar a la formación del río Chamaya, afluente del río Marañón.



Figura N° 27: Macrolocalización



Figura N° 28: Mesolocalización



Figura N° 29: Microlocalización



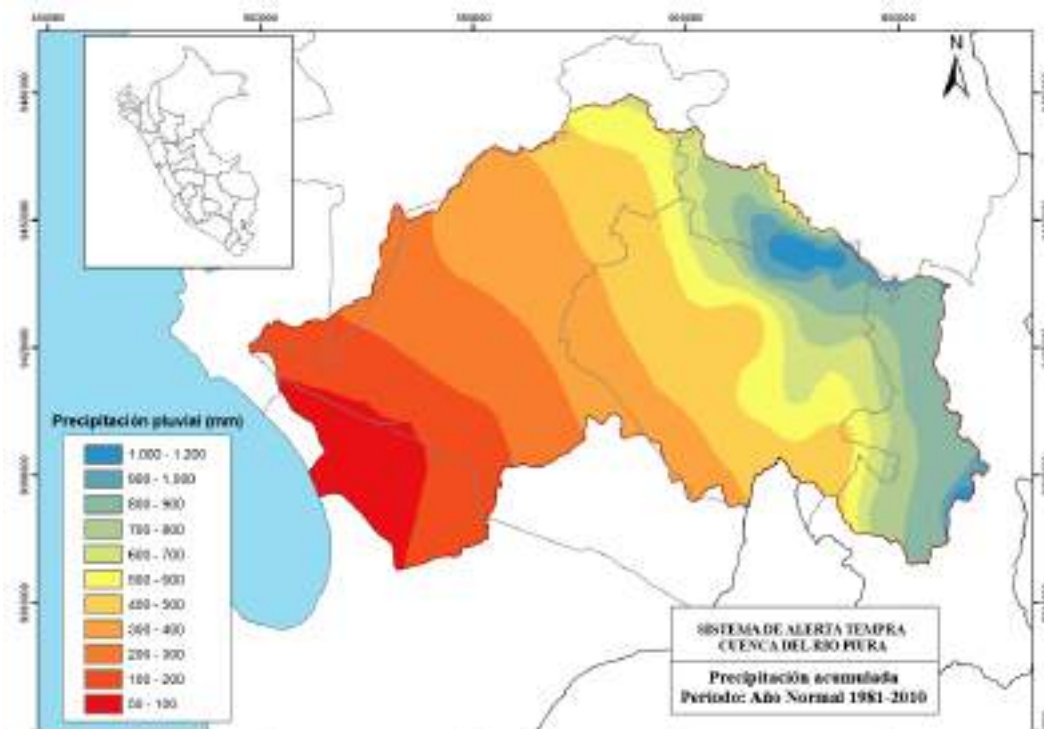
2.1.1.2. Características físicas

a. Precipitaciones

El total anual es de 50 a 300 mm en la zona costera y en el área montañosa de hasta 1200 mm, la cantidad de precipitación anual en Piura, Chulucanas y Chalaco es de 229.4, 487.0, 1025.5 mm respectivamente.

Los valores más altos de la precipitación se registran en la parte alta de la cuenca, y los menores se registran en la parte baja de la cuenca, según se muestra en la figura N°12.

Figura N° 30: Distribución de Precipitación en la Cuenca del Río Piura



Fuente: SENAMHI – DZ 1

Niño Costero 2017

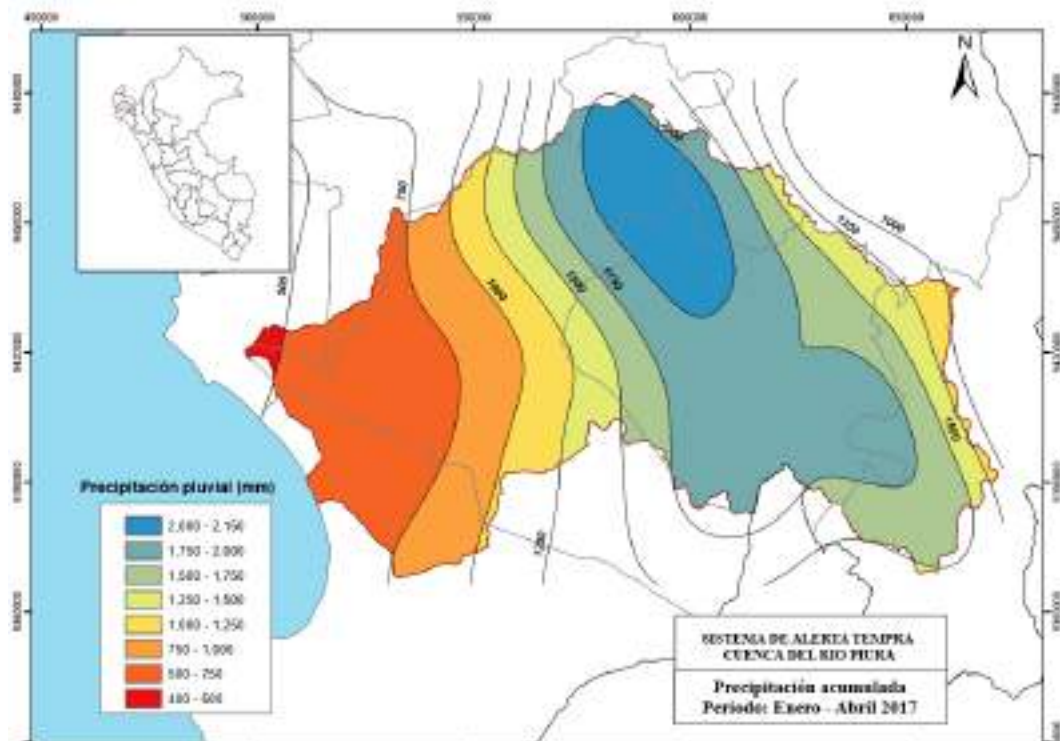
El término "El Niño Costero" se usó en el año 2017 para referirse al FEN de dicho año ya que sus características difieren sobre todo en el cambio de los patrones de calentamiento respecto al "FEN GLOBAL", en el primero solo se da calentamiento en la zona norte de la costa de Perú y la costa de Ecuador, aunque las consecuencias son similares, ambos derivan en fuertes lluvias y trastornos de la población marina. Un estudio de la dinámica del FEN COSTERO realizado por Ken Takahashi y Martínez en el 2016 revela que este se debe al debilitamiento de los vientos del sur frente a la costa sudamericana en la región ecuatorial que comprende la costa de Perú y Ecuador, sumado a el desarrollo intenso de una banda lluviosa llamada ZCIT20, que en principio abarca la zona norte de la costa

de Ecuador; pero en febrero y abril se presenta una banda secundaria en la costa norte del Perú. La reducción de vientos que permiten el enfriamiento por evaporación conlleva el incremento de la temperatura superficial del mar a causa de la radiación solar, aunque solo de una capa de 30 m, que es menor que la capa de 100 m de una FEN GLOBAL. Todo esto en un periodo de ocurrencia que puede ser cuestión de semanas (Takahashi K., 2017).

A inicios del año 2017 en contraste con las predicciones del ENFEN y de los modelos climáticos, la TSM aumentó agresivamente hasta obtener valores mayores a 26°C en diversos sitios de la costa norte; paralelo a este acontecimiento en el Pacífico ecuatorial central acontecía el evento de La Niña en estado neutral. Esto impulsó la siguiente banda 25 de la ZCIT de manera intensiva a localizarse en la costa de Perú, lo cual generó la presencia de precipitaciones caracterizadas como muy fuertes en la zona norte. La causa fue el desprendimiento de los vientos alisios del sur en el mes de enero, de igual modo se intensificó la misma banda mencionada de la ZCIT al límite del país vecino Ecuador, activando un estado que mantuvo los vientos alisios débiles situados en el sur en la banda ecuatorial, y las elevadas temperaturas en la costa norte hasta abril. La declinación del evento se manifestó a causa de que las temperaturas disminuyeron y se desactivó la segunda banda de la ZCIT. La temporada de diciembre 2016 a mayo del 2017 es calificada formalmente como "El Niño Costero" moderado. Presentó características locales muy similares con el evento El Niño del 1925. Es considerado el tercer impacto más intenso para el Perú en los últimos cien años. En relación al ecosistema marino, causó una desvalorización en la producción marina de la costa norte y centro, tal es el caso de la anchoveta que se desplazó al sur. No obstante, se manifestó un aumento de accesibilidad de pescados como la caballa, bonito y atunes, trasladándose hasta el sur entre los meses de febrero y marzo (ENFEN, 2017).

En la figura N° 13, se observa la distribución de las precipitaciones durante el evento el niño costero en la cuenca del río Piura. En las que nos muestra los mayores acumulados en la parte baja de la cuenca afectando principalmente a la ciudad de Piura.

Figura N° 31: Distribución de la Precipitación acumulada, período Enero – Abril del 2017

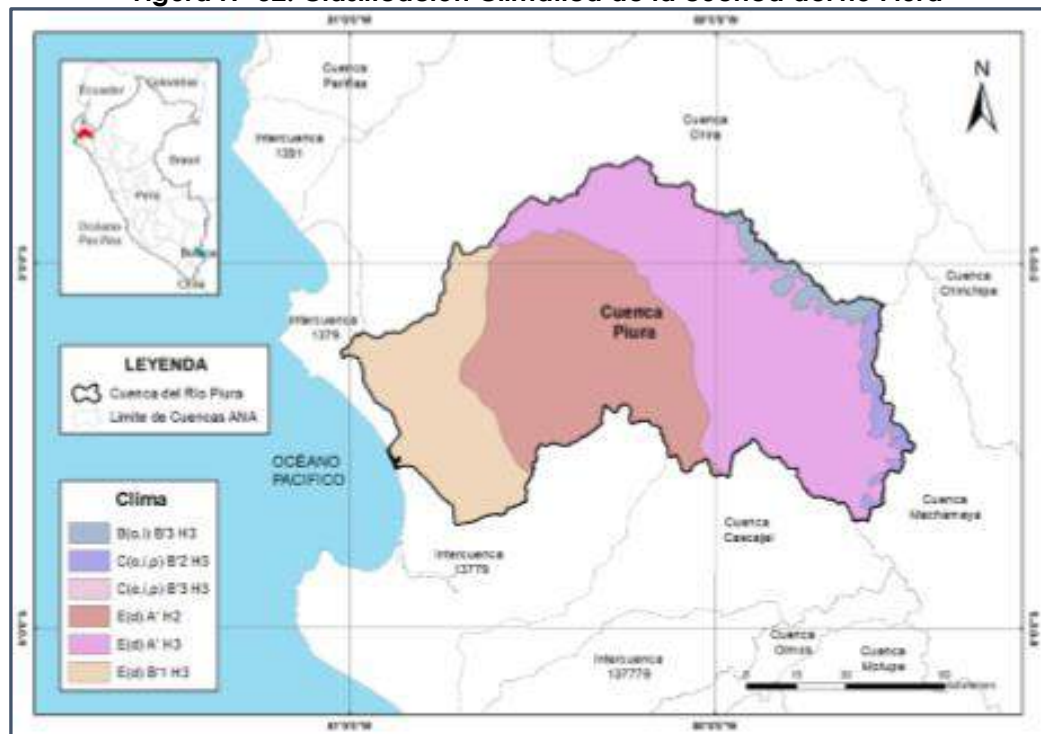


Fuente: SENAMHI – DZ 1

b. Clima

Según el mapa de Clasificación climática del SENAMHI (1988), elaborado con el sistema de clasificación de climas de Werren Thornthwaite, la región Hidrográfica del Pacífico, presenta las siguientes zonas climáticas; B(o,i)B'3H3 con clima semi frío, lluvioso, con lluvia deficiente en otoño e invierno, con humedad relativa calificada como húmeda, C(o,i,p)B'2H3 con clima semi seco, templado, con deficiencia de lluvia en otoño, invierno y primavera, con humedad relativa calificada como húmeda, C(o,i,p)B'3H3 con clima semi seco, semi frío, con deficiencia de lluvia en otoño, invierno y primavera, con humedad relativa calificada como húmeda, E(d)A'H3 con clima desértico, cálido, con deficiencia de lluvia en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como húmedo, estas cuatro últimas zonas climáticas se encuentran en la cabecera de cuenca; E(d)A'H2 con clima desértico, con deficiencia de lluvia en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como seco, esta zona climática se ubica en la parte central de la cuenca; E(d)B'1H3 con clima semi cálido, desértico, con deficiencia de lluvias en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como húmedo; esta última zona climática se encuentran en la parte baja de la cuenca. En la Figura N°23, podemos observar la clasificación climática en la cuenca del río Piura.

Figura N° 32: Clasificación Climática de la cuenca del río Piura



Fuente: Estudio de Hidrología, SAT Piura, SENAMHI

c. Caudal Promedio y Máximo Histórico

El promedio anual de descarga en la estación de aforo Puente Sánchez Cerro es de 51.6 m³/seg para el periodo 1971-2018. De este periodo analizado mensual se ha obtenido un caudal máximo mensual de 1659.1 m³/s ocurrido en marzo de 1998. El caudal mínimo mensual para este período fue de un valor de 0.0 m³/s. El valor máximo histórico fue de 4,424.0 m³/seg registrado el 12 de marzo de 1998 en la ciudad de Piura.

2.1.1.3. Accesibilidad – vías de comunicación

El departamento de Piura cuenta con 4271.56 kms. de red vial de las cuales 61% es de trocha, el 21 % de las carreteras están asfaltadas, el 9 % están sin afirma y el 9% están afirmadas. A pesar de lo difícil del aspecto geográfico la ciudad de Piura se puede comunicar por carretera con sus principales localidades, siendo la más distante la ciudad de Ayabaca a 234 kms., Huarmaca a 219 kms. y Huancabamba a 213 kms.

Las localidades más cercanas a la ciudad de Piura son: Catacaos a 12 kms., La Arena a 23 Kms., Sullana a 38 Kms y Marcavelica a 41 kms., así como a Talara a 120 kms, Paíta a 57 kms, Sechura a 55 kms. entre sus principales ciudades.

Principales empresas de transporte

Los principales medios de acceso, son terrestres y aéreas:

Vía Terrestre

Se comunica por la carretera panamericana con todas las ciudades de la costa del país, así como con el país vecino que limita al norte. Entre las principales agencias ubicadas en esta parte del país tenemos:

Cuadro N° 62: Principales Empresas de Transporte Terrestre

Nombre	Dirección	Teléfono
Transporte Piura	Av. Loreto N°1253	32-9131
Transporte Chiclayo	Av. Sánchez Cerro N°1205	32-2251
Empresa E.P.P.O.	Av. Sánchez Cerro N°1141	32-9042
Empresa Cruz del Sur	Av. Bolognesi N° 102	33-7094
Empresa I.T.T.S.A.	Av. Sánchez cerro N°1136	33-3982
Transporte TEPESA	Av. Loreto N° 1192	32-3721
Transporte Las Dunas	Av. Bolognesi/Sullana	
Empresa TRANSA	Av. Sánchez Cerro N°1215	32-7821
Empresa ETIPHISA	Av. Tacna N° 104 Castilla	32-6242
Empresa TUPPSA	Av. Sullana N° 755	32-1029
Transporte CIVA	Av. Ramón Castilla N°100	32-8093
Transporte El Dorado	Av. Sánchez Cerro N° 1100	32-6779
Transporte OLTURSA	Av. Bolognesi N° 801	32-5303
Expreso Continental	Av. Loreto N° 295	32-6459
Expreso Sudamericano	Av. Sánchez Cerro 1111	32-1611
Expreso CIAL	Bolognesi	

Fuente: INEI

Vía Aéreo

Piura está conectada con las principales ciudades del país a través del aeropuerto nacional Carlos Concha. El servicio está cubierto por varias líneas aéreas con oficinas principales en la capital del departamento ofreciendo conexiones principalmente con la ciudad de Lima la capital del país, así como Chiclayo, Talara, Arequipa, etc.

Cuadro N° 63: Líneas Aéreas

Nombre	Dirección	Teléfono
AEROCONTINENTE	Jr. Ica No. 354	325635
TRAVELS	CORPAC	

Fuente: INEI

Cuadro N° 64: Distancias viales interprovinciales – Departamento de Piura

	Distancia (km)							
	Piura	Ayabaca	Huancabamba	Morropón	Paita	Sullana	Talara	Sechura
Piura		212.00	250.00	62.20	53.00	36.60	117.00	51.50
Ayabaca	212.00		229.00	177.00	256.00	181.00	266.00	241.00
Huancabamba	250.00	229.00		205.00	313.00	296.00	377.00	298.00
Morropón	62.20	177.00	205.00		125.00	109.00	189.00	111.00
Paita	53.00	256.00	313.00	125.00		80.20	92.80	102.00
Sullana	36.60	181.00	296.00	109.00	80.20		84.80	85.40
Talara	117.00	266.00	377.00	189.00	92.80	84.80		166.00
Sechura	51.50	241.00	298.00	111.00	102.00	85.40	166.00	

Fuente: MTC

2.1.1.4. Aspectos Socioeconómicos y culturales

a. Población beneficiaria

Los beneficiarios directos son un total de 855,753 pobladores, el proyecto beneficiara a toda la población del departamento de Piura que asciende a 1'929,970 pobladores, distribuidos en los 08 distritos dentro del ámbito de las cuencas de la siguiente manera:

Cuadro N° 65: Población Beneficiada Directamente

Departamento	Provincia	Distritos	Población Beneficiada
Piura	Ayabaca	Ayabaca	33,482
Piura	Ayabaca	Jilili	2,686
Piura	Ayabaca	Lagunas	5,880
Piura	Ayabaca	Montero	6,659
Piura	Ayabaca	Pacaipampa	23,188
Piura	Ayabaca	Paimas	10,060
Piura	Ayabaca	Sapillica	10,901
Piura	Ayabaca	Sicchez	1,728
Piura	Ayabaca	Suyo	11,801
Piura	Huancabamba	Huancabamba	29,115
Piura	Huancabamba	El Carmen De La Frontera	11,784
Piura	Huancabamba	Huarmaca	37,267
Piura	Huancabamba	Sondor	7,494
Piura	Huancabamba	Sondorillo	10,858
Piura	Paita	Paita	93,440
Piura	Paita	Amotape	2,437
Piura	Paita	Arenal	1,195
Piura	Paita	Colan	15,608
Piura	Paita	La Huaca	13,189
Piura	Paita	Tamarindo	5,038
Piura	Paita	Vichayal	5,801
Piura	Sullana	Sullana	179,109
Piura	Sullana	Bellavista	37,678
Piura	Sullana	Ignacio Escudero	20,479
Piura	Sullana	Lancones	13,028
Piura	Sullana	Marcavelica	30,350

Piura	Sullana	Miguel Checa	9,406
Piura	Sullana	Querecotillo	26,875
Piura	Sullana	Salitral	7,191
Piura	Talara	Pariñas	99,551
Piura	Talara	El Alto	8,412
Piura	Talara	La Brea	12,833
Piura	Talara	Lobitos	1,382
Piura	Talara	Los Órganos	10,997
Piura	Talara	Máncora	13,073
Piura	Sechura	Sechura	45,778
			855,753

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Cuadro N° 66: Población Total del Departamento de Piura

Área	Casos	%
Urbano	1,517,137	78.61%
Rural	412,833	21.39%
Total	1,929,970	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

b. Población económicamente activa

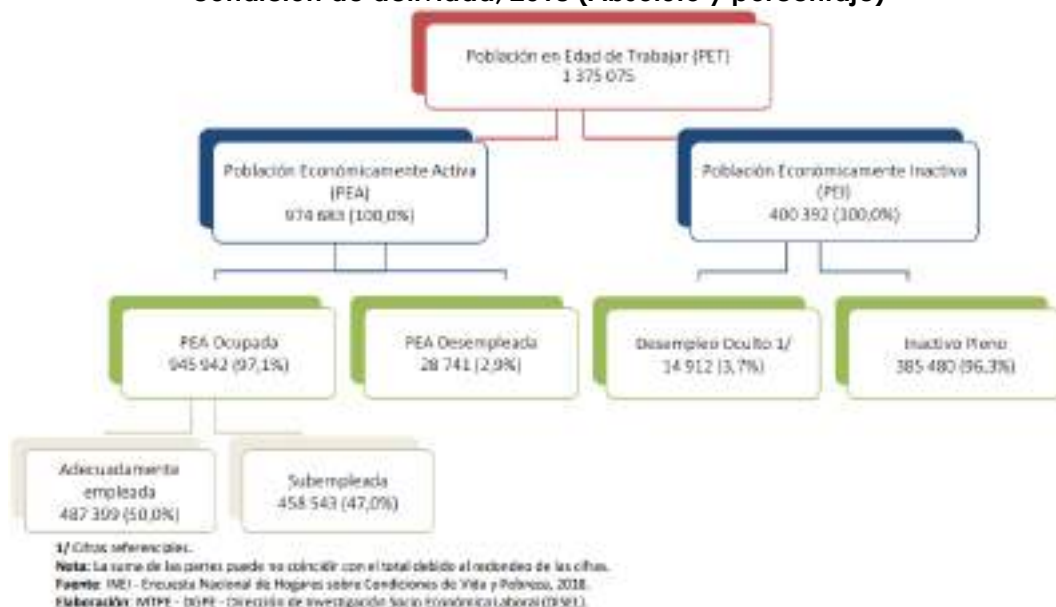
Se considera Población Económicamente Activa a todas las personas de 14 y más años de edad que en la semana de referencia se encontraban: i) Trabajando, ii) No trabajaron, pero tenían trabajo y iii) Se encontraban buscando activamente un trabajo.

Al año 2017, la Población Económicamente Activa a nivel nacional alcanzó las 17 millones 215 mil 700 personas y registra una tasa de crecimiento promedio anual de 1,5% entre el 2007 y 2017. En términos absolutos, ha significado un incremento de 231 mil personas por año. Por otro lado, el Área Urbana concentra el 77,8% de la PEA, mientras que el Área Rural el restante 22,2%.

La PEA se incrementó en 1,9% en el 2017 respecto al año anterior, en el Área Urbana se registra un incremento de 2,5%; mientras que en el Área Rural disminuyó en -0,5%.

A nivel del departamento de Piura, 945 mil 942 personas están ocupadas en alguna actividad económica.

Figura N° 33: Departamento de PIURA: Población en edad de trabajar (PET) por condición de actividad, 2018 (Absoluto y porcentaje)



c. Nivel Educativo

Según el Censo de Población y vivienda 2017 realizado por el INEI, de la población de Piura, la gran mayoría solo cuenta con nivel primario (33.06%) y secundario (33.08%), mientras solo un 5.83% alcanzó el nivel Universitario y 0.56% tiene maestría o doctorado.

Nivel Educativo en el Departamento de Piura

Nivel de estudio	Casos	%	Acumulado %
Sin Nivel	139,925	7.68%	7.68%
Inicial	111,743	6.13%	13.81%
Primaria	602,451	33.06%	46.88%
Secundaria	602,814	33.08%	79.96%
Básica especial	2,095	0.11%	80.07%
Superior no universitaria incompleta	62,899	3.45%	83.53%
Superior no universitaria completa	111,388	6.11%	89.64%
Superior universitaria incompleta	72,256	3.97%	93.60%
Superior universitaria completa	106,256	5.83%	99.44%
Maestría / Doctorado	10,284	0.56%	100.00%
Total	1,822,110	100.00%	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

d. Actividad Económica

La principal actividad económica en la localidad beneficiaria del proyecto son ocupaciones elementales (Trabajadores no calificados de los servicios; peones agropecuarios, forestales, de la pesca, de las minas y canteras, industrias manufactureras, construcción, peones de carga y vendedores ambulantes y otros afines). Seguido por la población que se dedica a los servicios y vendedores de comercios y mercados.

Cuadro N° 67: Actividad Económica en el Departamento de Piura

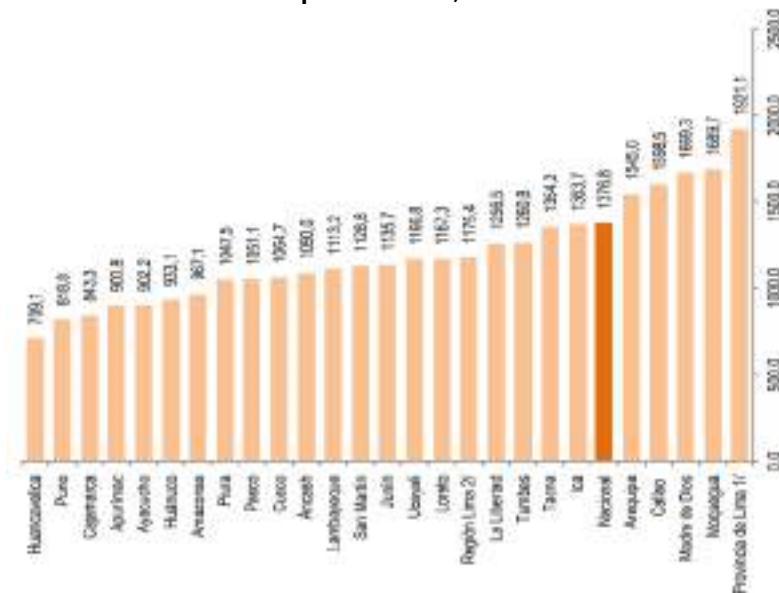
Nivel de estudio	Casos	%	Acumulado %
Miembros del Poder Ejecutivo, Legislativo, Judicial y personal directivo de la administración pública y privada	2 647	0.38%	0.38%
Profesionales científicos e intelectuales	60 393	8.69%	9.07%
Profesionales técnicos	42 078	6.05%	15.12%
Jefes y empleados administrativos	37 431	5.39%	20.51%
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	127 254	18.31%	38.82%
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	101 333	14.58%	53.40%
Trabajadores de la construcción, edificación, productos artesanales, electricidad y las telecomunicaciones	75 343	10.84%	64.23%
Operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte	69 123	9.94%	74.18%
Ocupaciones elementales	173 793	25.00%	99.18%
Ocupaciones militares y policiales	5 679	0.82%	100.00%
Total	695 074	100.00%	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

e. Nivel de Ingreso

Según la encuesta nacional de hogares 2017, el ingreso mensual promedio en la provincia de Piura asciende a S/. 1 047.50; En el periodo 2016-2017, el ingreso promedio proveniente del trabajo registra incrementos en 14 departamentos y la Provincia Constitucional del Callao; entre los que destacan Piura (10,0%).

Figura N° 34: Perú: Ingreso promedio mensual proveniente del trabajo, según departamento, 2017



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática-Encuesta Nacional de Hogares.

f. Educación

Dentro del ámbito de Departamento de Piura se encuentran 3,872 centros educativos entre inicial, primaria y secundaria. Los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro N° 68: Numero de Centros Educativos en el Departamento de Piura

Departamento	Provincia	Distritos	N° de centros Educativos
Piura	Ayabaca	Ayabaca	243
Piura	Ayabaca	Frias	135
Piura	Ayabaca	Jilili	20
Piura	Ayabaca	Lagunas	49
Piura	Ayabaca	Montero	46
Piura	Ayabaca	Pacaipampa	126
Piura	Ayabaca	Paimas	42
Piura	Ayabaca	Sapillica	60
Piura	Ayabaca	Sicchez	14
Piura	Ayabaca	Suyo	70
Piura	Huancabamba	Canchaque	64
Piura	Huancabamba	El Carmen de la Frontera	58
Piura	Huancabamba	Huancabamba	85
Piura	Huancabamba	Huarmaca	190
Piura	Huancabamba	Lalaquiz	40
Piura	Huancabamba	San miguel del Faique	50
Piura	Huancabamba	Sondor	35
Piura	Huancabamba	Sondorillo	40
Piura	Morropón	Buenos Aires	29
Piura	Morropón	Chalaco	60
Piura	Morropón	Chulucanas	157
Piura	Morropón	La matanza	55
Piura	Morropón	Morropón	31
Piura	Morropón	Salitral	34
Piura	Morropón	San juan de Bigote	28
Piura	Morropón	Santa catalina de Mossa	20
Piura	Morropón	Santo Domingo	38
Piura	Morropón	Yamango	69
Piura	Paita	Amotape	5
Piura	Paita	Arenal	4
Piura	Paita	Colan	16
Piura	Paita	La huaca	20
Piura	Paita	Paita	93
Piura	Paita	Tamarindo	5
Piura	Paita	Vichayal	12
Piura	Piura	Castilla	195
Piura	Piura	Catacaos	93
Piura	Piura	Cura Mori	29
Piura	Piura	El tallan	12
Piura	Piura	La arena	52
Piura	Piura	La Unión	65
Piura	Piura	Las Lomas	56
Piura	Piura	Piura	311
Piura	Piura	Tambo Grande	233
Piura	Piura	Veintiséis de Octubre	116
Piura	Sechura	Bellavista de la Unión	5

Piura	Sechura	Bernal	22
Piura	Sechura	Cristo Nos Valga	11
Piura	Sechura	Rinconada Llicuar	7
Piura	Sechura	Sechura	61
Piura	Sechura	Vice	23
Piura	Sullana	Bellavista	24
Piura	Sullana	Ignacio Escudero	17
Piura	Sullana	Lancones	89
Piura	Sullana	Marcavelica	35
Piura	Sullana	Miguel checa	9
Piura	Sullana	Querecotillo	40
Piura	Sullana	Sullana	170
Piura	Talara	El alto	7
Piura	Talara	La brea	18
Piura	Talara	Lobitos	2
Piura	Talara	Los Órganos	10
Piura	Talara	Máncora	13
Piura	Talara	Pariñas	104
Total			3,872

Fuente: MINEDU

g. Salud

En la Provincia de Piura se tienen 1,302 Centros de Salud, distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro N° 69: Numero de Centros de Salud en el Departamento de Piura

Departamento	Provincia	Distritos	N° de centros Educativos
Piura	Ayabaca	Ayabaca	31
Piura	Ayabaca	Frias	9
Piura	Ayabaca	Jilili	3
Piura	Ayabaca	Lagunas	5
Piura	Ayabaca	Montero	4
Piura	Ayabaca	Pacaipampa	8
Piura	Ayabaca	Paimas	4
Piura	Ayabaca	Sapillica	4
Piura	Ayabaca	Sicchez	3
Piura	Ayabaca	Suyo	12
Piura	Huancabamba	Canchaque	7
Piura	Huancabamba	El Carmen de la Frontera	9
Piura	Huancabamba	Huancabamba	11
Piura	Huancabamba	Huarmaca	21
Piura	Huancabamba	Lalaquiz	5
Piura	Huancabamba	San miguel del Faique	9
Piura	Huancabamba	Sondor	5
Piura	Huancabamba	Sondorillo	6
Piura	Morropón	Buenos aires	5
Piura	Morropón	Chalaco	8
Piura	Morropón	Chulucanas	22
Piura	Morropón	La matanza	7
Piura	Morropón	Morropón	7
Piura	Morropón	Salitral	7
Piura	Morropón	San juan de bigote	3
Piura	Morropón	Santa catalina de mossa	5

Piura	Morropón	Santo domingo	5
Piura	Morropón	Yamango	7
Piura	Paita	Amotape	2
Piura	Paita	Arenal	1
Piura	Paita	Colan	2
Piura	Paita	La huaca	7
Piura	Paita	Paita	39
Piura	Paita	Tamarindo	1
Piura	Paita	Vichayal	3
Piura	Piura	Castilla	110
Piura	Piura	Catacaos	20
Piura	Piura	Cura Mori	4
Piura	Piura	El tallan	2
Piura	Piura	La arena	8
Piura	Piura	La Unión	11
Piura	Piura	Las lomas	22
Piura	Piura	Piura	376
Piura	Piura	Tambo Grande	39
Piura	Piura	Veintiséis de Octubre	36
Piura	Sechura	Bellavista de la Unión	2
Piura	Sechura	Bernal	2
Piura	Sechura	Cristo nos valga	2
Piura	Sechura	Rinconada-Llicuar	1
Piura	Sechura	Sechura	23
Piura	Sechura	Vice	7
Piura	Sullana	Bellavista	7
Piura	Sullana	Ignacio escudero	7
Piura	Sullana	Lancones	17
Piura	Sullana	Marcavelica	10
Piura	Sullana	Miguel checa	3
Piura	Sullana	Querecotillo	9
Piura	Sullana	Sullana	176
Piura	Talara	El alto	7
Piura	Talara	La brea	5
Piura	Talara	Lobitos	1
Piura	Talara	Los Órganos	6
Piura	Talara	Máncora	6
Piura	Talara	Pariñas	96
Total			1,302

Fuente: MINSA

h. Vivienda

En el Departamento de Piura el material predominante de construcción de las viviendas es de material noble (ladrillo o bloque de cemento) con un 47.41%; seguido de construcciones de adobe en un 27.45%.

Cuadro N° 70: Material de Construcción de las Viviendas en el Departamento de Piura

V: Material de construcción predominante en las viviendas	Casos	%	Acumulado %
Ladrillo o bloque de cemento	222 500	47.41%	47.41%
Piedra o sillar con cal o cemento	1 429	0.30%	47.71%
Adobe	128 808	27.45%	75.16%
Tapia	1 927	0.41%	75.57%
Quincha (caña con barro)	61 090	13.02%	88.59%
Piedra con barro	983	0.21%	88.80%
Madera (pona, tornillo etc.)	8 294	1.77%	90.57%
Triplay / calamina / estera	44 239	9.43%	100.00%
Otro material	2	0.00%	100.00%
Total	469 272	100.00%	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

i. Servicio de Agua Potable y Alcantarillado

Agua Potable

En el departamento de Piura la gran mayoría cuenta con abastecimiento mediante conexiones domiciliarias de la red matriz de agua potable en un 61.42%.

Cuadro N° 71: Abastecimiento de agua potable en el Departamento de Piura

V: Abastecimiento de agua en la vivienda	Casos	%	Acumulado %
Red pública dentro de la vivienda	288 250	61.42%	61.42%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	41 195	8.78%	70.20%
Pilón o pileta de uso público	31 660	6.75%	76.95%
Camión - cisterna u otro similar	34 499	7.35%	84.30%
Pozo (agua subterránea)	20 132	4.29%	88.59%
Manantial o puquio	8 764	1.87%	90.46%
Río, acequia, lago, laguna	31 780	6.77%	97.23%
Otro	5 082	1.08%	98.31%
Vecino	7 910	1.69%	100.00%
Total	469 272	100.00%	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

Alcantarillado

En el Departamento de Piura las viviendas cuentan con red pública de desagüe con conexión domiciliaria en un 48.88% y un 18.97% cuenta con pozo ciego o negro.

Cuadro N° 72: Servicio higiénico que tiene la vivienda en el Departamento de Piura

V: Servicio higiénico que tiene la vivienda	Casos	%	Acumulado %
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	229 363	48.88%	48.88%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	21 117	4.50%	53.38%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	17 690	3.77%	57.15%
Letrina (con tratamiento)	40 621	8.66%	65.81%
Pozo ciego o negro	89 044	18.97%	84.78%
Río, acequia, canal o similar	1 494	0.32%	85.10%
Campo abierto o al aire libre	61 669	13.14%	98.24%
Otro	8 274	1.76%	100.00%
Total	469 272	100.00%	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

j. Servicio de Energía Eléctrica

En el departamento de Piura la gran mayoría cuenta con alumbrado eléctrico en un 85.89%.

Cuadro N° 73: Servicio de energía eléctrica en el departamento de Piura

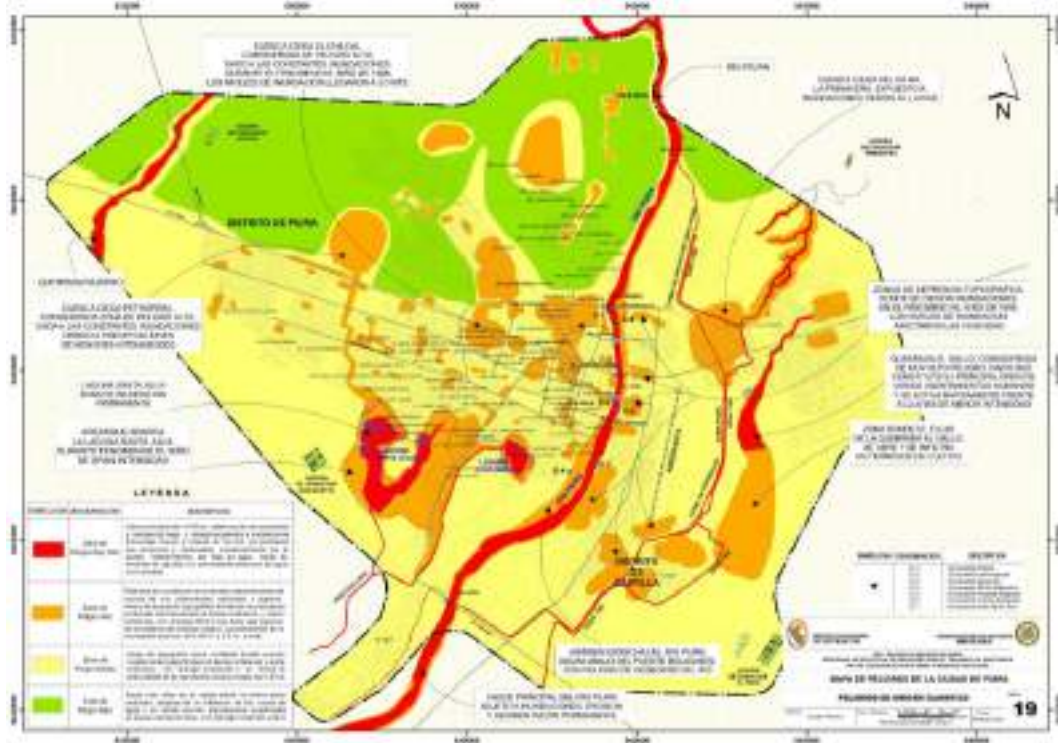
V: La vivienda tiene alumbrado eléctrico por red pública	Casos	%	Acumulado %
Sí tiene alumbrado eléctrico	403 052	85.89%	85.89%
No tiene alumbrado eléctrico	66 220	14.11%	100.00%
Total	469 272	100.00%	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

2.1.1.5. Identificación y Análisis de Peligros

Los peligros más comunes que se pueden presentar son: inundaciones por efecto de las lluvias intensas, durante los meses de enero, febrero, marzo y abril. Para mitigar efectos negativos en el presente proyecto, se requiere la elaboración de estrategias encaminadas a reducir dichos riesgos, a fin de evitar el deterioro o destrucción de obras civiles y dar seguridad a las localidades dentro del ámbito de influencia del proyecto.

Figura N° 35: Mapa de Peligros de origen climático en el Departamento de Piura



Fuente: INDECI (2009)

En el Mapa de Peligros (Ver imagen N°26), se identifican las principales quebradas críticas de ese estudio.

La zonificación de peligros climáticos se ha realizado tomando en cuenta la recurrencia del Fenómeno El Niño, ocurridos en los últimos siglos; considerados como fenómenos climáticos catastróficos a nivel de daños y pérdidas materiales y humanas.

El Fenómeno El Niño, dentro de la ciudad de Piura, se manifiesta con grandes precipitaciones y flujos sobre la topografía plana de la ciudad y sobre el Río Piura, generando inundaciones. Este problema se acrecienta cuando el incremento de los caudales en el Río Piura, elevan los niveles del flujo del mismo a niveles superiores a la topografía de la ciudad, no habiendo posibilidades de verter las aguas de la ciudad de origen pluvial hacia el Río Piura, quedando la ciudad de Piura inundada por varias horas hasta que los niveles de agua en el Río Piura se depriman.

Para mayor detalle se ha llenado el Formato N° 01, parte a) y Parte b).

Formato N° 1: Identificación de Peligros en la zona de ejecución del proyecto

Cuadro N° 74: Parte A: Aspectos generales sobre la ocurrencia de peligros en la zona

1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?			
	Si	No	Comentarios
Inundaciones	X		
Lluvias intensas	X		Se registran lluvias intensas, pero con baja probabilidad de ocurrencia para un fenómeno "El Niño" muy fuerte
Heladas		X	
Friaje /Nevada		X	
Sismos	X		Existe un historial de eventos sísmicos producidos en el territorio nacional que datan desde el año 1513.
Sequías		X	
Huaycos	X		Producto de las lluvias intensas se produce de manera anual la activación de las quebradas las quebradas Lasaucha e Higueron (distrito de Paimas); Santa Ana, Ciruela, Surpampa, Sapayal, Cachaquito y Suyo (distrito de Suyo) Jaguay Negro (distrito de Lancones-Sullana), río Chipillico (distrito de Las Lomas), Quebrada Seca (Chulucanas-Morropón), Quebradas Fernández, Siches, Honda y Pariñas (distrito de Pariñas-Talara)
Derrumbes/ Deslizamientos		X	
Tsunamis		X	
Incendios		X	
Derrames		X	
Otros		X	
2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros?			
	Si	No	Comentarios
Inundaciones	X		
Lluvias intensas	X		Para el presente estudio se tomarán los datos de estaciones meteorológicas funcionales en las cuencas del Departamento de Piura
Heladas		X	
Friaje/ Nevada		X	
Sismos	X		Los estudios que existen sobre sismos son a nivel general, principalmente a nivel nacional.
Sequías		X	
Huaycos	X		La información sobre las precipitaciones proporcionadas por las estaciones meteorológicas en las cuencas del Departamento de Piura
Derrumbes/ Deslizamientos		X	
Tsunamis		X	
Incendios		X	
Derrames		X	
Otros		X	
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de algunos de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?			
Si	En las cuencas del Departamento de Piura se presentan lluvias intensas las cuales podrían afectar las obras por las inundaciones.		
NO			
4. ¿La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?			
Si	La información existente permite plantear el proyecto con adecuada técnica constructiva y adecuada medidas de prevención o mitigación.		
NO			

Fuente: Equipo formulador

Cuadro N° 75: Parte B: Calificación de peligros

Peligros	Si	No	Frecuencia (a)				Intensidad (b)				Resultados (c) =(a)*(b)
			B	M	A	S.I.	B	M	A	S.I.	
Inundación	X			2					3		6
¿Existen zonas con problemas de inundación?	X			2					3		6
¿Existe sedimentación en el río o quebrada?	X					4				4	16
¿Cambia el flujo del río o acequia principal que estará involucrado con el proyecto?		X									
Lluvias intensas	X			2					3		6
Derrumbes / Deslizamientos		X									
¿Existen procesos de erosión?		X									
¿Existe mal drenaje de suelos?		X									
¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas?		X									
¿Existen antecedentes de deslizamientos?		X									
¿Existen antecedentes de derrumbes?		X									
Heladas		X									
Friajes / Nevadas		X									
Sismos	X		1					2			2
Sequías		X									
Huaycos	X			2				2			4
Incendios Urbanos		X									
Derrames Tóxicos		X									
Otros		X									

Instrucciones:

a) Para definir el grado de peligro se requiere utilizar los siguientes conceptos:

* Frecuencia: se define de acuerdo con el período de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de información histórica o en estudios de prospectiva.

* Intensidad: se define como el grado de impacto de un peligro específico, el cual, aunque tiene connotación científica generalmente se evalúa en función al valor de las pérdidas económicas, sociales y ambientales directas, indirectas y de largo plazo ocasionadas por la ocurrencia del peligro. Es decir, se basa generalmente en el historial de pérdidas ocurridas.

b) Para definir el grado de Frecuencia (a) e Intensidad (b), utilizar la siguiente escala: B = Bajo: 1; M = Medio: 2; A = Alto: 3; S.I. = Sin información: 4

Fuente: Equipo formulador

Conclusión: En la parte A, se ha identificado cuatro probables peligros, inundación, lluvias intensas, huaycos y sismos. En la parte B, para inundaciones tenemos **PELIGRO ALTO**, para por lluvias intensas **PELIGRO ALTO**, para huaycos tenemos **PELIGRO ALTO** y para sismos **PELIGRO BAJO**; en conclusión, el proyecto presenta un Grado de **PELIGRO ALTO**. Cabe resaltar que los 03 peligros identificados como altos tienen relación entre si debido a las lluvias intensas que se presentan en el periodo de verano; las cuales se intensifican durante la presencia del fenómeno del niño.

2.1.2. La Unidad Productora

La unidad productora del servicio de monitoreo, vigilancia (pronóstico, avisos, boletines, entre otros) y generación del conocimiento de información meteorológico, hidrológico y climático es el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

Antecedentes históricos del SENAMHI

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, es un organismo público ejecutor adscrito al Ministerio del Ambiente. Se inició como un Organismo Público Descentralizado del Sector Defensa creado por D.L. N° 17532 del 25 de marzo de 1969, regulada por la Ley N° 24031 del 14 de diciembre de 1984, su modificatoria aprobada por Ley N° 27188 del 25 de octubre de 1999, el Reglamento de su Ley establecida con D.S. N° 005-85-AE del 26 de julio de 1985.

El SENAMHI tiene como propósito generar y proveer información y conocimiento meteorológico, hidrológico y climático de manera confiable, oportuna y accesible en beneficio de la sociedad peruana.

Con el ánimo de difundir información confiable y de calidad, el SENAMHI opera, controla, organiza y mantiene la Red Nacional de más de 900 Estaciones Meteorológicas e Hidrológicas de conformidad con las normas técnicas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Los meteorólogos y climatólogos trabajan en el estudio y pronóstico de eventos extremos de corto plazo como lluvias y vientos intensos, bajas temperaturas vinculadas a heladas y friajes; así como estudiar y prever el clima, en particular los eventos asociados a la variabilidad climática como el Fenómeno El Niño; así como brindar información para la toma de decisiones respecto de los escenarios vinculados al cambio climático.

Otro rubro importante en esta especialidad es el estudio del potencial país para el desarrollo de energías renovables; el monitoreo de la contaminación de fondo a efectos de evaluar el cambio de la composición de la atmósfera y su relación con los gases de efecto invernadero, la radiación ultravioleta y su relación con la capa de ozono, como la vigilancia y monitoreo de los efectos de las condiciones atmosféricas sobre la calidad del aire.

Los hidrólogos, conocedores de las cuencas de nuestro país, realizan el monitoreo y la predicción hidrológica en las diferentes escalas de tiempo y desarrollan estudios e investigaciones del impacto del clima en los recursos hídricos

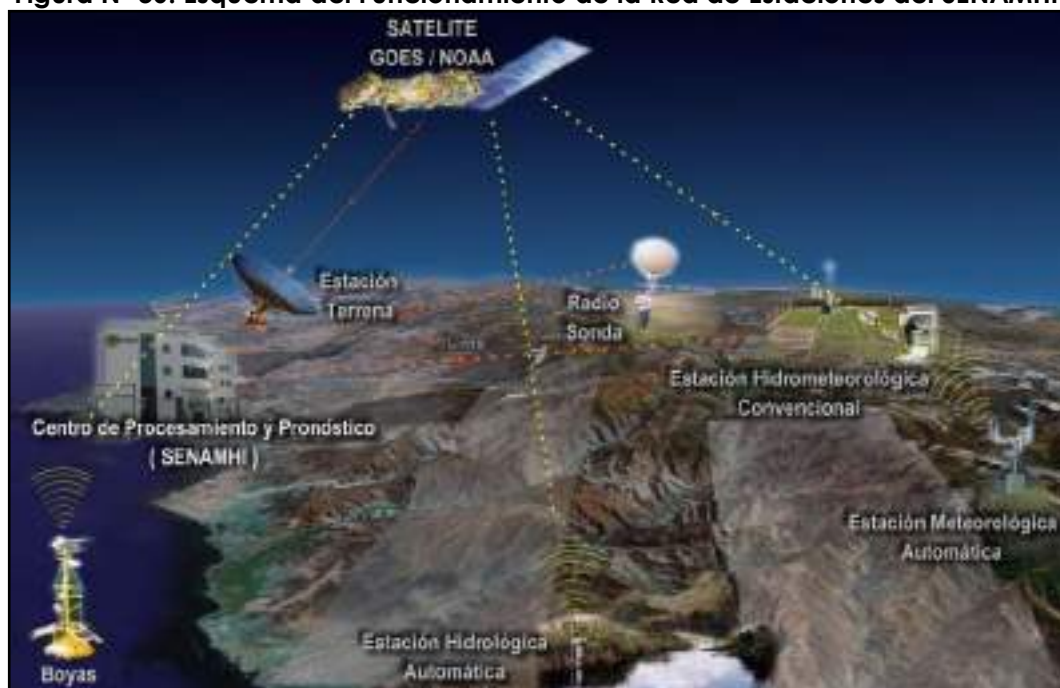
superficiales. En particular monitorean las sequías y los impactos de cambio climático en recursos hídricos.

Los agrometeorólogos realizan el monitoreo y pronóstico del impacto de las condiciones atmosféricas de corto plazo sobre la actividad agropecuaria del país, y estudian e investigan las relaciones entre el riesgo agroclimático y su relación con la variabilidad climática y el cambio climático.

Monitoreo de las cuencas del Departamento de Piura

El actual sistema de monitoreo Hidrometeorológico en el departamento de Piura, es manejado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), el cual es un organismo público ejecutor, adscrito al Ministerio del Ambiente, cuya misión es "proveer productos y servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos confiables y oportunos", y cuya visión es que "la sociedad peruana toma decisiones oportunas basadas en la información meteorológica, hidrológica y climática para su desarrollo sostenible". Este sistema permite realizar, el monitoreo de peligros hidrometeorológicos (precipitaciones extremas, niveles y caudales críticos, temperaturas extremas) a nivel regional, y local. El sistema está compuesto por una red de estaciones meteorológicas e hidrológicas; medios de comunicación, tecnología de información y personal que gestiona los datos, monitorea los datos y elabora los pronósticos y avisos respectivos a los usuarios. (Ver figura N°27).

Figura N° 36: Esquema del Funcionamiento de la Red de Estaciones del SENAMHI



Fuente: SENAMHI

En el departamento de Piura actualmente se cuenta con 51 estaciones hidrometeorológicas las cuales se encargan de monitoreo de la cuenca y de medir regularmente las diferentes variables para la elaboración de predicciones meteorológicas a partir de modelos numéricos para estudios climáticos.

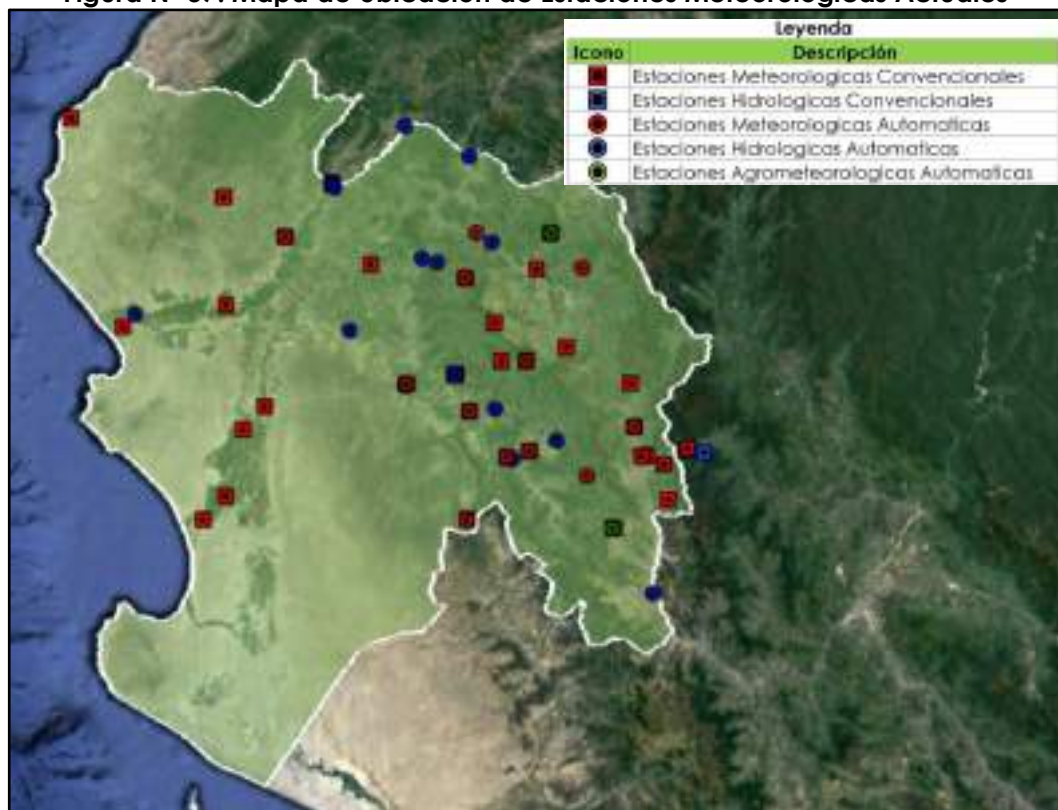
Cuadro N° 76: Red de observación Hidrometeorológica actual

N°	Estación	Tipo	Ubicación			Coordenadas Geográficas		
			Dpto.	Prov.	Distrito	Latitud	Longitud	Altura
1	Alamor	H M	Piura	Sullana	Lancones	04°28'49.69	80°23'52.36	116
2	Alto De Poclus	M	Piura	Ayabaca	Frías	04°55'00.85	79°53'25.70	3080
3	Ayabaca	M	Piura	Ayabaca	Ayabaca	04°38'15.92	79°42'38.76	2633
4	Batanes	M	Piura	Morropón	Chulucanas	05°08'27.00	80°04'52.00	132
5	Bernal	M	Piura	Sechura	Bernal	05°27'16.18	80°44'33.44	14
6	Buenos Aires	M	Piura	Morropón	Buenos Aires	05°16'12.00	79°55'54.00	137
7	Callejón Miraflores	M	Piura	Sullana	Salitral	04°51'21.80	80°40'55.10	92
8	Canchaque	M	Piura	Huancabamba	San Miguel De El Faique	05°24'02.09	79°36'19.27	1270
9	Chalaco	M	Piura	Morropón	Chalaco	05°02'19.15	79°47'30.06	2296
10	Chipillico	M	Piura	Piura	Las Lomas	04°42'48.86	80°07'01.77	340
11	Chulucanas	M	Piura	Morropón	Chulucanas	05°06'30.36	80°10'10.43	89
12	Chusis	M	Piura	Sechura	Sechura	05°31'01.00	80°50'01.00	10
13	Cubingas	M	Piura	Paita	Colan	04°53'59.40	81°03'24.50	25
14	El Alto	M	Piura	Talara	El Alto	04°15'43.13	81°13'05.35	291
15	El Ciruelo	H	Piura	Ayabaca	Suyo	04°17'56.71	80°10'01.45	243
16	Hacienda Barrios	H	Piura	Morropón	San Juan De Bigote	05°17'23.46	79°41'57.26	324
17	Hacienda Bigote	M	Piura	Morropón	San Juan De Bigote	05°19'15.24	79°47'08.52	198
18	Hacienda Shumaya	M	Piura	Huancabamba	Sondor	05°22'00.51	79°21'38.01	1991
19	Hualcuy	M	Piura	Ayabaca	Ayabaca	04°44'51.60	79°36'47.43	1970
20	Huancabamba	M	Piura	Huancabamba	Huancabamba	05°14'48.50	79°27'14.37	1954
21	Huangala	M	Piura	Piura	Las Lomas	04°50'34.00	80°35'39.00	99
22	Huarmaca	M	Piura	Huancabamba	Huarmaca	05°33'57.55	79°31'31.52	2178
23	La Ardilla	M	Piura	Sullana	Lancones	04°29'22.40	80°23'24.52	116
24	La Esperanza	M	Piura	Paita	Colan	04°55'16.09	81°03'34.89	7
25	Lancones	M	Piura	Sullana	Lancones	04°38'34.36	80°32'49.83	133

26	Malacasi	M		Piura	Morropón	Salitral	05°20'23.19	79°51'28.59	153
27	Malingas	M		Piura	Piura	Las Lomas	04°44'12.00	80°18'21.00	208
28	Mallares	M		Piura	Sullana	Marcavelica	04°51'20.67	80°44'08.00	44
29	Miraflores	M		Piura	Piura	Castilla	05°10'31.00	80°36'59.55	34
30	Morropón	M		Piura	Morropón	Morropón	05°11'40.72	79°58'15.87	128
31	Pabur	M		Piura	Morropón	La Matanza	05°12'23.00	80°03'17.00	112
32	Paimas	M		Piura	Ayabaca	Paimas	04°38'03.79	79°56'45.03	609
33	Pananga	M		Piura	Sullana	Marcavelica	04°30'56.03	80°44'22.00	360
34	Partidor	M		Piura	Piura	Las Lomas	04°43'55.09	80°16'47.36	218
35	Puente Macara	H		Piura	Ayabaca	Suyo	04°23'36.15	79°57'50.83	385
36	Puente Ñacara	H		Piura	Morropón	Chulucanas	05°06'46.10	80°10'22.66	91
37	Puente Simón Rodríguez	H		Piura	Paita	Amotape	04°52'47.97	81°01'13.38	12
38	Salala	M		Piura	Huancabamba	El Carmen De La Frontera	05°06'41.50	79°27'48.56	2974
39	Salitral	M	H	Piura	Morropón	Salitral	05°20'45.16	79°50'16.59	169
40	Samán	M		Piura	Sullana	Marcavelica	04°49'54.30	80°45'26.60	48
41	San Isidro	M		Piura	Paita	La Huaca	04°54'58.00	80°51'29.00	72
42	San Miguel	M		Piura	Piura	Catacaos	05°14'46.33	80°41'03.69	24
43	San Pedro	M	H	Piura	Morropón	Morropón	05°04'46.33	80°00'58.37	240
44	Santa Cruz	M		Piura	Sullana	Querecotillo	04°47'50.00	80°37'38.00	92
45	Santo Domingo	M		Piura	Morropón	Santo Domingo	05°02'17.67	79°52'13.37	1457
46	Sapillica	M		Piura	Ayabaca	Sapillica	04°46'41.41	79°58'54.41	1466
47	Sausal De Culucan	M		Piura	Ayabaca	Ayabaca	04°45'08.55	79°45'28.52	997
48	Sondorillo	M	H	Piura	Huancabamba	Sondorillo	05°20'23.26	79°25'52.93	1917
49	Tambo Grande	H		Piura	Piura	Tambo Grande	04°56'18.53	80°20'49.31	60
50	Tuluce	M		Piura	Huancabamba	Sondor	05°28'37.83	79°20'50.71	2233
51	Virrey	M		Piura	Morropón	La Matanza	05°32'01.33	79°58'56.38	208

Fuente: Equipo formulador

Figura N° 37: Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas Actuales



Fuente: SENAMHI

Las estaciones convencionales están ubicadas en predios, que son de propiedad del observador de la estación, que es contratado por el SENAMHI. A su vez las estaciones automáticas se instalan dentro de las estaciones convencionales, viniendo a conformar una sola entidad. Anteriormente se han clasificado las estaciones de acuerdo al tipo de instrumental, que posee; a esta clasificación también se le denomina categoría, por eso se puede observar nombres repetidos en algunas estaciones (PLU/HLM/HLG/EMA).

Para el caso de este estudio de Pre-inversión, se han agrupado en una solo estación.

En la cuenca hay instaladas 7 estaciones automáticas, las cuales se encuentran ubicadas dentro del predio de estaciones convencionales. Cinco de estas estaciones se han instalado recientemente, en el marco del programa presupuestal 068 PREVAED (Programa de Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias y Desastres) y se tiene programado instalar otras estaciones, las cuales se anexarían al sistema de monitoreo meteorológico e hidrológico en las cuencas del Departamento de Piura.

El medio de transmisión de datos, en las estaciones convencionales es: correo postal, telefonía celular RPM (empresa Telefónica del Perú) y telemetría satelital GOES; recientemente se viene utilizando el sistema de Voz y Data (empresa Claro), que es un sistema de transmisión de datos vía internet/celular.

Las estaciones automáticas ubicadas en la cuenca media y alta, utilizan al satélite GOES 13 como medio de comunicación. Este satélite pertenece a la NOAA (Administración para la Atmósfera y el Océano de los Estados Unidos de Norteamérica), organización con quien el SENAMHI tiene un convenio, para la utilización en forma gratuita de ésta comunicación.

Las estaciones mayormente se han venido instalando usando criterios empíricos por facilidad de instalación, relacionado a limitaciones en seguridad y el acceso a la estación.

Los datos registrados por las estaciones convencionales son tomados diariamente por el observador y compilados por él mismo en una planilla mensual de datos, que la remite a inicio del siguiente mes, a la Dirección Regional de Piura, quien luego de un control preliminar son digitalizados a través del Sistema Meteorológico e Hidrológico Automatizado (SISMETHA), el cual es un sistema informático de ingreso de datos del SENAMHI, que permite su almacenamiento en una base de

datos de la Oficina General de Estadística e Informática en la Sede Central, para su posterior control de calidad y procesamiento en esta misma oficina.

Adicionalmente se cuenta con un sistema celular de transmisión digital de datos, denominado, Sistema de Voz y Data, mediante el cual los observadores transmiten datos de 4 observaciones meteorológicas al día, a través de un teléfono celular; siendo recibida esta información en la sede central de SENAMHI.

Además del registro manual, se cuenta con un registro de las estaciones automáticas cuya transmisión es realizado por telemetría satelital mediante el satélite GOES 16. El SENAMHI cuenta para ello, con una estación terrena que recibe la información telemétrica de las estaciones automáticas. Los datos de toda la red de estaciones automáticas en la cuenca media y alta, se transmiten en forma horaria, y están disponibles en la Web.

Existe además un equipo de profesionales, que de manera coordinada transforma los datos, en productos (monitoreo, pronósticos, avisos y estudios).

La Dirección Zonal 01 de Piura, es un órgano desconcentrado del SENAMHI y es la oficina encargada de ejecutar y administrar las actividades meteorológicas, hidrológicas, agrometeorológicas y afines, cuyo ámbito de competencia son los departamentos de Tumbes y Piura; en el cual se encuentra comprendida las cuencas del Departamento de Piura.

Los productos que elabora esta oficina tienen un ámbito más local y sus usuarios son las autoridades regionales y locales.

El mantenimiento preventivo de las estaciones, así como el contraste de los datos en campo es ejecutado por la Dirección Zonal de Piura, durante sus visitas a las mismas; el mantenimiento correctivo y la calibración de instrumentos y sensores está bajo la responsabilidad de la DRD.

Al respecto, no se cuenta con un sistema de gestión que permita mantener la operatividad de las estaciones de manera continua debido a falencias como falta de suministros, limitado personal calificado y a limitaciones administrativas para el apoyo logístico.

Descripción de la Sede Actual Dirección Zonal 1

Esta dirección zonal en los últimos años ha tenido una participación activa frente a la ocurrencia del fenómeno el niño por lo cual es importante que se cuente con una sede propia que brinde las facilidades al personal para su desarrollo profesional, así como también poder atender debidamente a los usuarios.

La necesidad de proveer información de primera mano y conocimiento meteorológico, hidrológico y climático para la sociedad peruana de manera oportuna y confiable, ha producido un incremento de la contratación de personal en la sede Piura, lo cual amerita un espacio cómodo para trabajar (buen clima laboral) En la dz1 se cuenta con pocas oficinas ya que cuando se alquiló el personal que trabajaba era menor.

La Intensidad de las lluvias, a inicios del año 2017, provocaron el desborde de Río Piura, Las aguas inundaron todo el cercado de Piura ingresando a las casas por rebose, afectando las viviendas entre ellas la infraestructura de la dz1, lo cual ha producido el deterioro de las oficinas del primer piso (hongo y moho) haciendo que estas no reúnan las condiciones necesarias para que los servidores se sientan a gusto a la hora de realizar sus actividades laborales.

Se necesita espacios más grandes para guardar los materiales y/o equipos de reemplazo o repuesto de las diferentes estaciones.

Figura N° 38: Fachada de la Dirección Zonal 1, Calle Los Rosales Mz. Q Lote 9 Urb. Miraflores - Piura - Perú



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 39: Cochera N°01, usado para guardar la camioneta Mitsubishi placa EGZ665



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 40: Garaje N°02, usado para guardar vehículos menores y herramientas que no alcanzan el almacén, también se estaciona la camioneta Placa EGS878



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 41: Almacén de meteorología, los equipos de meteorología y topografía se encuentran almacenados de forma incorrecta, el espacio asignado no es adecuado.



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 42: Tapa de ingreso a la cisterna, la bomba y tuberías se encuentran expuestas y en malas condiciones.



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 43: Área de recepción, área destinada para 01 persona, 01 secretaria



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 44: Oficina de Administración, área 16.50 m2 para 02 personas, 01 analista administrativo y 01 asistente administrativo contable



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 45: Baño para hombres, personal administrativo, para 05 personas



Fuente: Equipos Formador – Visita de campo.

Figura N° 46: Oficina de Meteorología, área 13.60 m2 para 01 persona, 01 especialista hidrometeoro logo



Fuente: Equipos Formador – Visita de campo.

Figura N° 47: Archivo 01, área 16.70 m2, los archivadores se encuentran hacinados y desorden, el espacio es insuficiente.



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 48: Archivo 02, área 11.80 m2, los archivadores se encuentran hacinados y desorden, el espacio es insuficiente.



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 49: Sala de reuniones, área 50 m2 para 10 personas, el ambiente se encuentra deteriorado tanto en paredes como pisos.



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 50: Data center, área 17.80 m2, el área es usada también con almacén debido al poco espacio en los ambientes, los pisos se encuentran en mal estado



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 51: Almacén de Hidrología, el equipamiento se encuentra hacinado no tiene un ambiente adecuado para su almacenamiento



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 52: Azotea, en la segunda planta, es usada para almacenar mobiliario y equipo para darle de baja



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 53: Oficina de hidrología y electrónica, área 35.00 m² para 05 personas; 01 asistente hidrometeorológico, 01 meteorólogo, 01 hidrólogo, 01 técnico hidromensor y 01 ingeniero electrónico



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 54: Oficina de servicios climáticos, área 13.60 m², para 03 personas; 01 asistente hidrometeorológico y 02 digitadoras



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 55: Oficina de Agrometeorología, área 18.50 m2 para 02 personas, 01 agrónoma y 01 digitadora



Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Figura N° 56: Oficina de Dirección Zonal, área 15.60 m2 para 01 persona; 01 director zonal; la oficina a la vez almacena los equipos mas costosos debido a la falta de seguridad en los almacenes

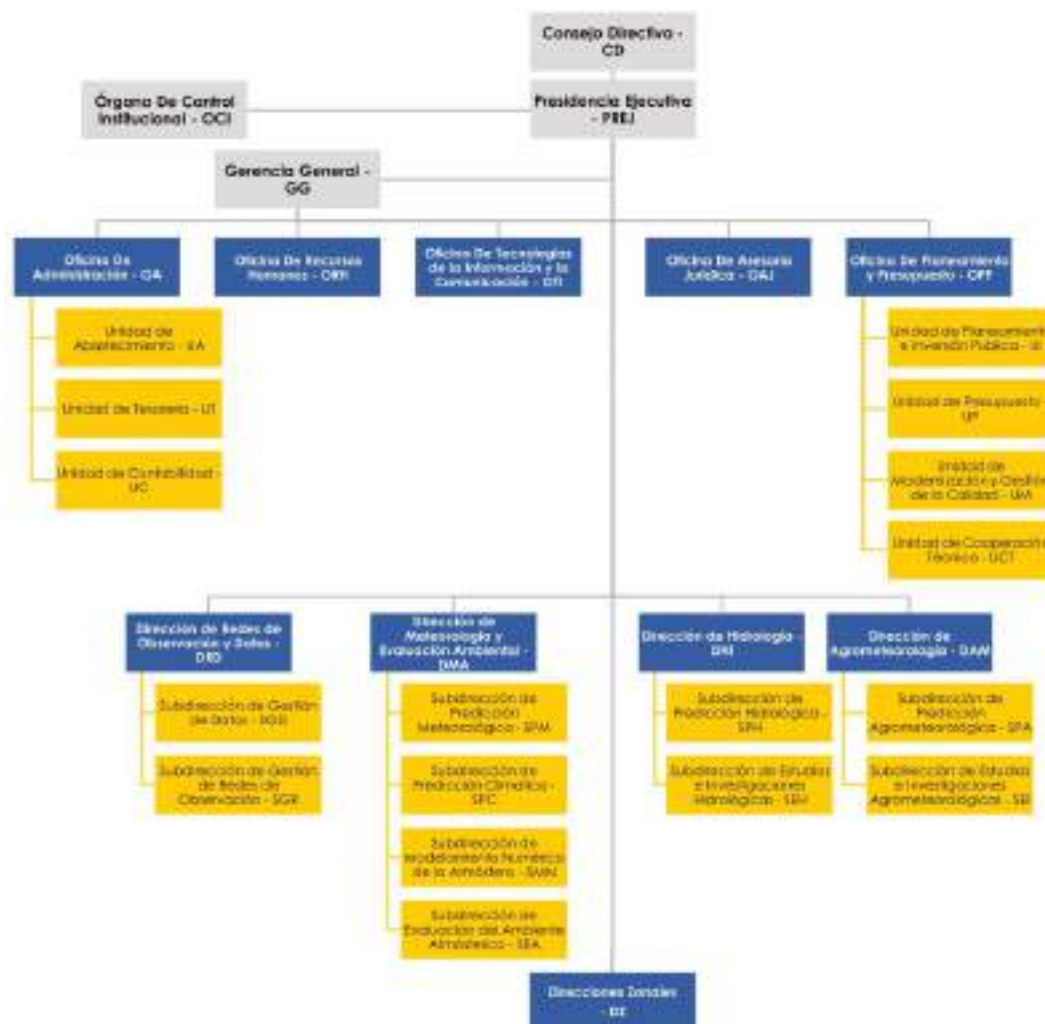


Fuente: Equipos Formulador – Visita de campo.

Conclusión: La infraestructura actual es inadecuada para que se desarrollen de forma optima los trabajos, debido al deterioro de los ambientes, su reducido espacio, la casa alquilada no tiene la distribución adecuada para operar como una Dirección Zonal.

Estructura Orgánica de SENMAHI

Figura N° 57: Organigrama estructural



Fuente: SENAMHI

Nota: Conforme a lo establecido en el artículo 10 del Decreto Supremo N° 054-2018-PCM que aprueba los Lineamientos de Organización del Estado; la Secretaría General actualmente se denomina Gerencia General.

Funcionarios

Cuadro N° 77: Relación de funcionarios

Ítem	Área	Funcionario	Cargo
1	Presidencia Ejecutiva	Patricio Alonso Valderrama Murillo	Presidente Ejecutivo
2	Consejo Directivo	Miguel Yamasaki Koizumi	Representante del Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI
3	Consejo Directivo	Javier Alfonso Gaviola Tejada	Representante del Instituto del Mar del Perú - Ministerio de la Producción PRODUCE
4	Consejo Directivo	Martha Inés Aldana Durán	Representante del Ministerio de Energía y Minas
5	Consejo Directivo	César Ricardo Santisteban Pérez	Representante del Ministerio de Agricultura y Riego
6	Órgano de Control Institucional	Luis Juan Castillo Torrealva	Jefe del Órgano de Control Institucional del Senamhi
7	Gerencia General	Carla María Minaya Medina	Gerente General
8	Gerencia General	Nelly Soledad Arévalo Leveau	Ejecutiva de Comunicación e Información
9	Gerencia General	Manuel Jesús Valverde Bocanegra	Ejecutivo de Servicio de Atención a la Ciudadanía y Gestión Documental
10	Dirección de Redes de Observación y Datos	Nelson Quispe Gutiérrez	Director de Redes de Observación y Datos
11	Dirección de Redes de Observación y Datos	Félix Augusto Icochea Iriarte	Subdirector de la Subdirección de Gestión de Redes de Observación
12	Dirección de Redes de Observación y Datos	Vannia Jaqueline Aliaga Nestares	Subdirectora de Gestión de Datos
13	Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica	Grinia Jesús Avalos Roldán	Directora de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica
14	Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica	Gabriela Teofila Rosas Benancio	Subdirector de Predicción Meteorológica
15	Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica	Kris Milagros Correa Marrou	Subdirectora de Predicción Climática
16	Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica	Delia Acuña Azarte	Subdirectora de Modelamiento Numérico de la Atmósfera
17	Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica	Jhojan Pool Rojas Quincho	Subdirector de Evaluación del Ambiente Atmosférico
18	Dirección de Hidrología	Oscar Gustavo Felipe Obando	Director de Hidrología
19	Dirección de Hidrología	Luis Alberto Metzger Terrazas	Subdirectora de Predicción Hidrológica
20	Dirección de Hidrología	Waldo Sven Lavado Casimiro	Subdirector de Estudios e Investigaciones Hidrológicas
21	Dirección de Agrometeorología	Constantino Eusebio Alarcón Velazco	Director de Agrometeorología
22	Dirección de Agrometeorología	Carmen Rosa Reyes Bravo	Subdirectora de Predicción Agrometeorológica
23	Dirección de Agrometeorología	Karim Lissette Quevedo Caiña	Subdirectora de Estudios e Investigaciones Agrometeorológicas
24	Administración	Luis Enrique La Rosa Gonzales	Directora de la Oficina de Administración
25	Administración	Teodoro Crisostomo Ore	Director de la Unidad de Abastecimiento

26	Administración	Edinson Edilber Cabanillas Cieza	Director de la Unidad de Tesorería
27	Administración	Elva Beatriz Chávez Sánchez	Director de la Unidad de Contabilidad
28	Recursos Humanos	Karina Yodell Cabezas Acha	Director de la Oficina de Recursos Humanos
29	Tecnologías de la Información y la Comunicación	Freddy Yan Carranza	Director de la Oficina de Tecnologías de la Información y la Comunicación
30	Asesoría Jurídica	Laiter Luis García Tueros	Director de la Oficina de Asesoría Jurídica
31	Planeamiento y Presupuesto	Luz Marina Gonzales Quispe	Directora de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto
32	Planeamiento y Presupuesto	Erick José Asenjo Baca	Director de la Unidad de Planeamiento e Inversión Pública
33	Planeamiento y Presupuesto	Jorge Isaac Jiménez Portilla	Director de la Unidad de Presupuesto
34	Planeamiento y Presupuesto	Sonia del Carmen Huamán Lozano	Directora de la Unidad de Modernización y Gestión de la Calidad
35	Planeamiento y Presupuesto	Romina Ximena Caminada Vallejo	Director de la Unidad de Cooperación Técnica
36	Dirección Zonal 1	Jorge Luis Carranza Valle	Director Zonal 1
37	Dirección Zonal 2	Hugo Pantoja Tapia	Director Zonal 2
38	Dirección Zonal 3	Felipe Huamán Solís	Director Zonal 3
39	Dirección Zonal 4	Julio Ernesto Urbiola Del Carpio	Director Zonal 4
40	Dirección Zonal 5	Ricardo Antonio Rosas Lujan	Director Zonal 5
41	Dirección Zonal 6	Guillermo Edgar Gutiérrez Paco	Director Zonal 6
42	Dirección Zonal 7	Edualda Medina Chávez de del Carpio	Director Zonal 7
43	Dirección Zonal 8	Marco Antonio Paredes Riveros	Director Zonal 8
44	Dirección Zonal 9	Daniel Enrique Sánchez Laurel	Director Zonal 9
45	Dirección Zonal 10	Héctor Alberto Vera Arévalo	Director Zonal 10
46	Dirección Zonal 11	Adam Yanina Ramos Cadillo	Director Zonal 11
47	Dirección Zonal 12	Zenón Huamán Gutiérrez	Director Zonal 12
48	Dirección Zonal 13	Sixto Flores Sancho	Director Zonal 13

Fuente: SENAMHI

2.1.3. Los Involucrados en el Proyecto

Los principales involucrados con el proyecto, como resultado de las visitas de campo y reuniones realizados durante el diagnóstico. Se tomaron en cuenta solamente aquellos que están directamente relacionados con el proyecto y que pueden apoyar y/o retrasar la gestión del mismo.

Se identificaron grupos involucrados que pertenecen al estado y a la población de los cuales se describen y caracterizan sus problemas percibidos, sus intereses, los conflictos que generan, las estrategias y los acuerdos y compromisos alcanzados o que se deberán alcanzar para lograr los objetivos del proyecto.

Los actores involucrados están conformados por:

1. **Población del Departamento de Piura**

Son toda la población en su conjunto, que representa la demanda efectiva del Proyecto de Inversión, y son los principales afectados cuando se produce algún fenómeno hidrometeorológico.

Con el objetivo de extraer información primaria, se han revisado diversos informes e investigaciones realizados por entidad públicas como la Asociación Nacional del Agua (ANA), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), entre otros; lo que han facilitado al grupo formulador conocer la forma en que la población percibe el problema en su localidad y su interés al respecto del tema.

2. **Municipalidades Distritales**

Son el principal promotor del desarrollo local, por ello, participan como involucrados en la realización de las acciones correspondientes para la gestión del saneamiento físico legal para la instalación de las diversas estaciones, comprometiéndose a la donación de las áreas necesarias para la ejecución del proyecto.

Cuadro N° 78: Distritos donde se Instalarán Estaciones Meteorológicas e Hidrológicas

Departamento	Provincia	Distritos
Piura	Ayabaca	Ayabaca, Jilili, Lagunas, Montero, Pacaipampa, Paimas, Sapillica, Sicchez y Suyo
	Huancabamba	Huancabamba, El Carmen De La Frontera, Huarmaca, Sondor y Sondorillo
	Paíta	Paíta, Amotape, Arenal, Colan, La Huaca, Tamarindo y Vichayal
	Sullana	Sullana, Bellavista, Ignacio Escudero, Lancones, Marcavelica, Miguel Checa, Querecotillo y Salitral
	Talara	Pariñas, El Alto, La Brea, Lobitos, Los Órganos y Máncora
	Sechura	Sechura

Fuente: Equipo Formador

3. **Servicio Nacional de Meteorología – SENAMHI**

El SENAMHI tiene como misión contribuir con el análisis y la toma de decisiones a partir de información geoespacial hidrometeorológica y climática confiable, oportuna, oficial y estandarizada; mediante una eficiente gestión de los diferentes procesos de producción, centralización y distribución desarrolladas por las diferentes unidades técnicas del SENAMHI.

Entre sus objetivos esta “Facilitar el uso y accesos a los datos, servicios y aplicaciones geo-espaciales de información oficial, para apoyar en la toma de

decisiones dentro de las entidades públicas y/o privadas; evitando conflictos de duplicidad de información”

SENAMHI será el encargado de la formulación del proyecto de inversión, y de la elaboración del estudio definitivo. Así como, de la operación y mantenimiento del servicio.

A continuación, se muestra la matriz de involucrados:

Cuadro N° 79: Matriz de Involucrados

Grupo involucrado	Problemas	Intereses	Estrategias	Acuerdos y Compromisos
Población dentro del ámbito de las cuencas del Departamento de Piura	- Vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos	- Mejorar su resiliencia ante posibles desastres hidrometeorológicos	- Participación activa en talleres sobre la importancia de la preservación de los equipos hidrometeorológicos	- Padrón de asistencia a los talleres
Municipalidades Distritales	- Limitada información sobre las posibles ocurrencias, lo que dificulta la toma de decisiones para que la información sea confiable, oportuno y de calidad	- Mejorar su capacidad de respuesta antes desastres hidrometeorológicos dentro de su jurisdicción	- Brindar el área necesaria para la instalación de las estaciones meteorológicas y pluviométricas dentro de su jurisdicción	- Acta de convenio institucional
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI	- Carencia de infraestructura adecuada para el monitoreo de las cuencas del Departamento de Piura con fines de que la información sea confiable, oportuno y de calidad	- Contar con un servicio de calidad, para un mejor y oportuno pronóstico	- Formulación del proyecto de inversión y elaboración del estudio definitivo (Expediente técnico)	- Estudio de Pre-inversión a nivel de perfil - Expediente técnico - Gestión del financiamiento del proyecto - Acta de compromiso de operación y mantenimiento

Fuente: Equipo Formador

2.2. Definición de problemas, sus causas y efectos

2.2.1 Problema Central

Tras la descripción del sistema de monitoreo, se puede observar las necesidades detectadas para que el SENAMHI pueda cumplir con su misión, específicamente en el Departamento de Piura. Existe una limitada capacidad para realizar monitoreo y pronósticos adecuados para la prevención de peligros hidrometeorológicos en el Departamento de Piura; específicamente Huaycos e Inundaciones. Esta situación produce que existan limitadas acciones de prevención por parte de las autoridades en la cuenca. Las limitadas acciones de prevención son consecuencia de que existe un limitado sistema de monitoreo de peligros y esto provoca una limitada capacidad de respuesta de las autoridades regionales y locales que puedan disponer de esta información.

“INADECUADA COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE MONITOREO HIDROMETEOROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA PARA FINES DE QUE LA INFORMACIÓN SEA CONFIABLE, OPORTUNO Y DE CALIDAD”

Cuadro N° 80: Matriz de Indicadores y Evidencias del Problema Central

Problema Central	Indicadores	Construcción de Evidencias
“Inadecuada cobertura de los servicios de monitoreo hidrometeorológicos en el Departamento de Piura para fines de que la información sea confiable, oportuno y de calidad”	% cobertura de los servicios de monitoreo hidrometeorológicos	La cobertura actual brindada por estaciones de SENAMHI es de 82.64%

Fuente: Equipo formulador

Nota: Se está considerando la optimización de la red dentro de la Cuenca Piura, del proyecto SAT Piura de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (ARCC).

2.2.2 Análisis de causas de problemas

Las principales causas del Problema son las siguientes:

Cuadro N° 81: Causas del Problema

Causa Directa	Causas Indirectas
CD N° 01: Inadecuado diseño de la red de estaciones meteorológicas	CI N°01.01: Deficiente Red de Monitoreo hidrometeorológico
CD N° 02: Limitado sistema de gestión de la red de estaciones	CI N°02.01: Ineficiente sistema de transmisión y almacenamiento
CD N°03: Desconocimiento del manejo de sistemas información y difusión	CI N°03.01: Falta personal capacitado en el manejo de sistemas de información CI N°03.02: Desconocimiento de la población acerca de los procedimientos ante situaciones de emergencia

Fuente: Equipo formulador

Cuadro N° 82: Matriz de síntesis de evidencias en el Proyecto

Causa del Problema	Sustento (evidencias)
CI N°01.01: Deficiente Red de Monitoreo hidrometeorológico	<ul style="list-style-type: none"> - En el Departamento de Piura se cuenta con 67 estaciones meteorológicas que brindan información sobre las distintas variables climáticas, dicha información es insuficiente para poder hacer predicciones oportunas debido a que se requiere implementar muchas más estaciones en puntos estratégicos dentro del ámbito de la cuenca. - ARCC ha considerado la implementación de 20 estaciones nuevas (14 meteorológicas y 06 hidrológicas), así como la instalación de 01 radar meteorológico. - Según reporte de INDECI alrededor de 18 personas fallecieron producto de la activación de las quebradas por las lluvias intensas que se presentaron durante el fenómeno del niño del 2017.
CD N°02.01: Ineficiente sistema de transmisión y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - La Sede actual de la Dirección Zonal no cuenta con los sistemas adecuados para almacenar la cantidad de información necesaria para la formulación de pronósticos oportunos con fines de que la información sea confiable, oportuno y de calidad; así como el personal capacitado necesario para el manejo y operación de los sistemas.

CD N°03.01: Falta personal capacitado en el manejo de sistemas de información	- Actualmente la Dirección Zonal 01 no cuenta con un personal especializado en operación y mantenimiento de los equipos que se tienen proyectado implementar.
CD N°04.03: Desconocimiento de la población acerca de los procedimientos ante situaciones de emergencia	- La población inmersa dentro del ámbito de las cuencas del Departamento de Piura carece de información sobre los protocolos a seguir en caso de una situación de emergencia.

Fuente: Equipo formulador

2.2.3 Análisis de Efectos

Dentro del análisis del problema se han identificado los siguientes efectos:

Cuadro N° 83: Efectos del Problema

Efectos Directos	Efectos Indirectos	Efectos Final
Alta vulnerabilidad de la población del Departamento de Piura ante peligros hidrometeorológicos	Incremento del costo financiero por inundaciones y tormentas	Deterioro de la calidad de vida de la población afectada ante un fenómeno climático dentro del ámbito del Departamento de Piura

Fuente: Equipo formulador

Cuadro N° 84: Matriz de síntesis de evidencias de los efectos

Efectos del Problema		Sustento (evidencias)
ED	Alta vulnerabilidad de la población del Departamento de Piura ante peligros hidrometeorológicos	Durante el fenómeno del niño costero del año 2017 en Piura se estima que dejó 89,709 damnificados, 375,265 afectados y 18 fallecidos; hubieron más de mil kilómetros de carreteras afectadas y 27 puentes destruidos. Los daños en Agricultura dejaron 15,342 ha. de cultivos afectados.
EI	Incremento del costo financiero por inundaciones y tormentas	Debido a los daños causados por las lluvias intensa en el último fenómeno, solo en Piura a través de reconstrucción con cambios se programó una inversión de S/.25,655 millones.
EF	Deterioro de la calidad de vida de la población afectada ante un fenómeno climático	Todas las causas y efectos que genera el problema actual, conllevan al deterioro de la calidad de vida de la población dentro del ámbito de las cuencas del Departamento de Piura. Generando un futuro incierto para la población.

Fuente: Equipo formulador

A continuación, se muestra el árbol de problemas (causas y efectos) del proyecto:

Figura N° 58: Árbol de Problemas y causas



2.3. Objetivo del Proyecto



Identificando el problema central, sus causas que lo originan y los efectos negativos consecuentes, se logró elaborar el Árbol de Medios y Fines, a partir del cual se procederá a tomar las acciones y medidas que permitan solucionar el problema.

Por lo tanto, el Objetivo Central que nos planteamos será:

ADECUADA COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE MONITOREO HIDROMETEOROLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA PARA FINES DE QUE LA INFORMACIÓN SEA CONFIABLE, OPORTUNO Y DE CALIDAD

2.3.1 Determinación de los medios y herramientas para alcanzar el objetivo Central

El objetivo central del proyecto será alcanzado cuando se cumplan los siguientes medios de primer nivel:

Cuadro N° 85: Análisis de Medios

Medios de 1º Nivel	Medios fundamentales
Nº01: Adecuado diseño de la red de Hidrometeorológica	Nº01: Optimización de la Red de Monitoreo hidrometeorológico
Nº02: Adecuado sistema de gestión de la red hidrometeorológica	Nº02: Eficiente sistema de transmisión y almacenamiento
Nº03: Conocimiento del manejo de sistemas información y difusión	Nº03: Capacitación, difusión y sensibilización

Fuente: Equipo formulador

2.3.2 Los fines del proyecto

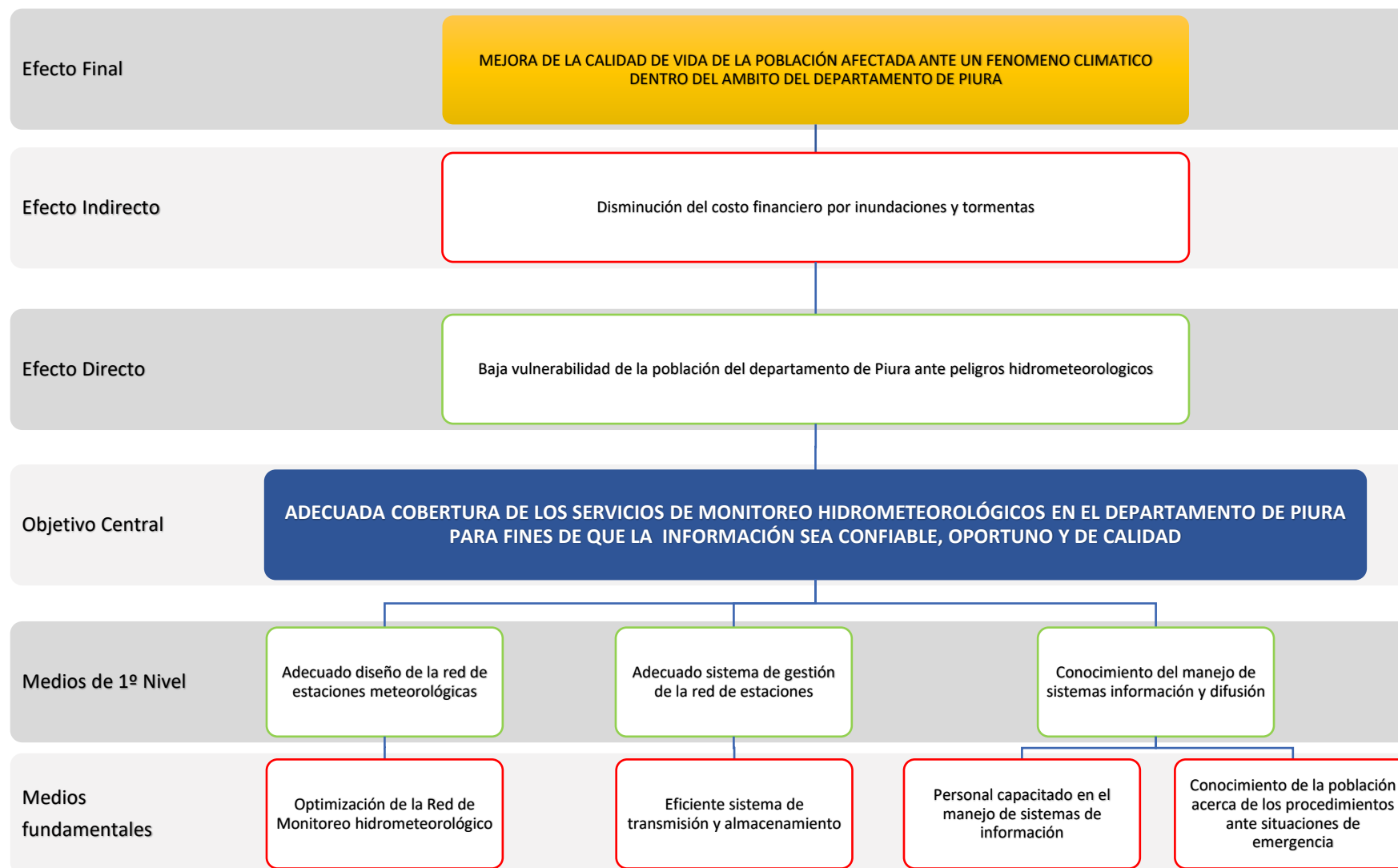
En esta fase la definición de los fines del Proyecto de Inversión Pública, es a través de la identificación de los efectos deseables tras la solución del Problema Central. En otros términos, los Fines que el Proyecto de Inversión alcanzará están directamente relacionados con la reversión de los efectos del problema.

Cuadro N° 86: Análisis de Fines

Efectos Directos	Efectos Indirectos	Efectos Final
Baja vulnerabilidad de la población del Departamento de Piura ante peligros hidrometeorológicos	Disminución del costo financiero por inundaciones y tormentas	Mejora de la calidad de vida de la población que se vea afectada por fenómenos climáticos dentro del ámbito del Departamento de Piura

Fuente: Equipo formulador

Figura N° 59: Árbol de medios y fines



2.4. Planteamiento de alternativas de solución

Las alternativas de solución se plantean sobre la base de los medios fundamentales identificados en el Árbol de Medios y Fines.

2.4.1 Clasificación de los medios fundamentales como imprescindibles o no

A partir de este momento, es necesario establecer cuál es la situación óptima esbozada en el árbol de objetivos. Con este propósito, es necesario tomar como punto de partida los medios fundamentales, que representan la base del árbol de objetivos. Así pues, en este paso, se deben revisar cada uno de los medios fundamentales ya planteados y clasificarlos como imprescindibles o no.

Con respecto al proyecto, se ha llegado a la conclusión que todos los medios fundamentales identificados son imprescindibles.

2.4.2 Relacionando los medios fundamentales

Después de clasificar los medios fundamentales en imprescindibles, se determina las relaciones que existen entre ellos. A continuación, los medios fundamentales del presente Proyecto se clasifican como siguen:

Los Medios fundamentales 1, 2 y 3, son complementarias, porque resulta más conveniente llevarlos a cabo conjuntamente, porque se logran mejores resultados.

2.4.3 Planteamiento de acciones

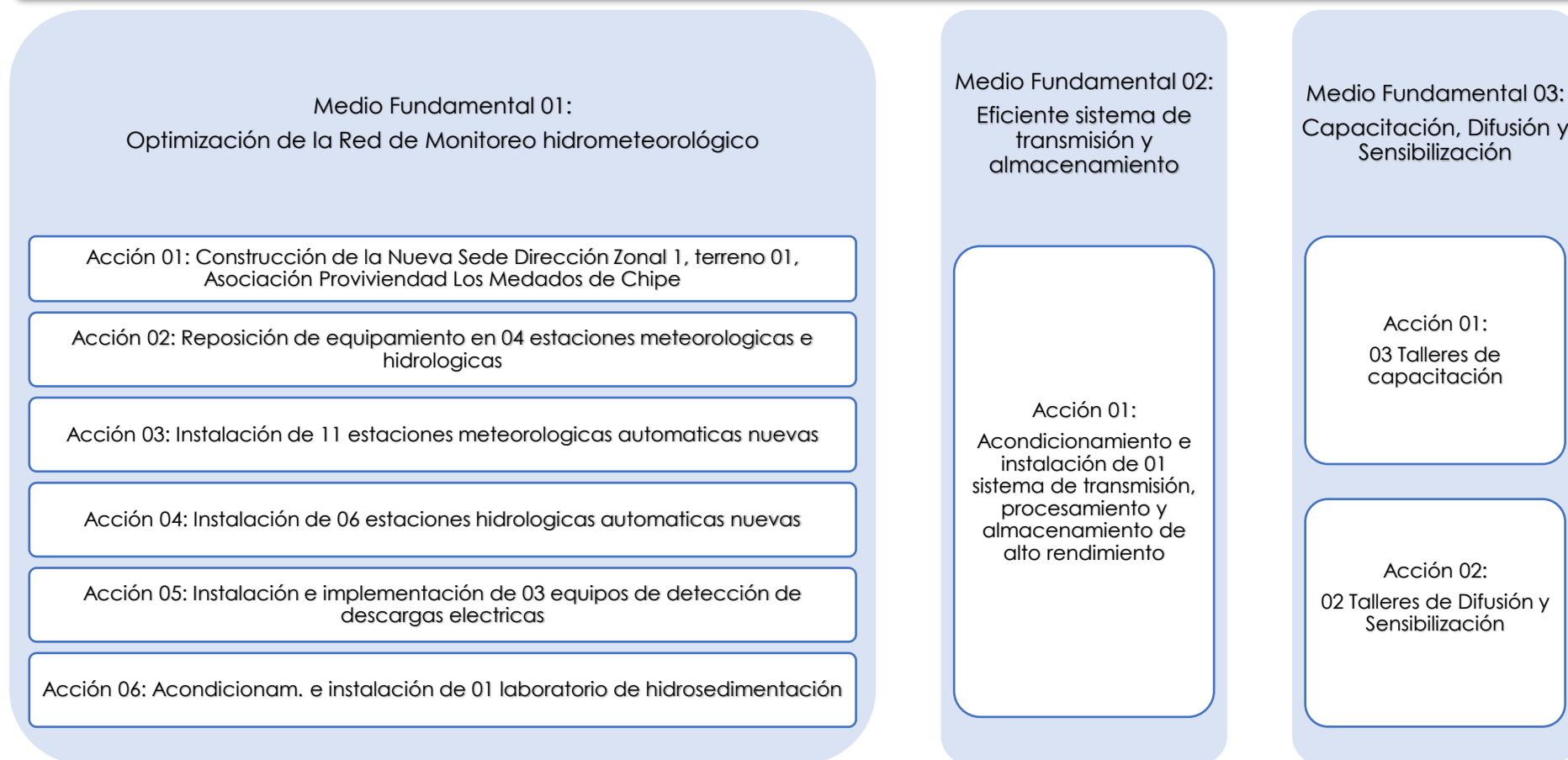
Después de señalar cuáles medios fundamentales son imprescindibles y cuáles no, y de relacionar los medios fundamentales entre sí, se procede a plantear acciones para alcanzar cada uno de ellos, pero antes es necesario indicar que una acción puede ser considerada viable si cumple con las siguientes características:

- ❖ Se tiene la capacidad física y técnica de llevarla a cabo.
- ❖ Muestra relación con el objetivo central.
- ❖ Está de acuerdo con las competencias de la institución ejecutora.

2.4.4 Relacionando las acciones Alternativa N°01

Así como en el caso de los medios fundamentales, se tiene lo siguiente:

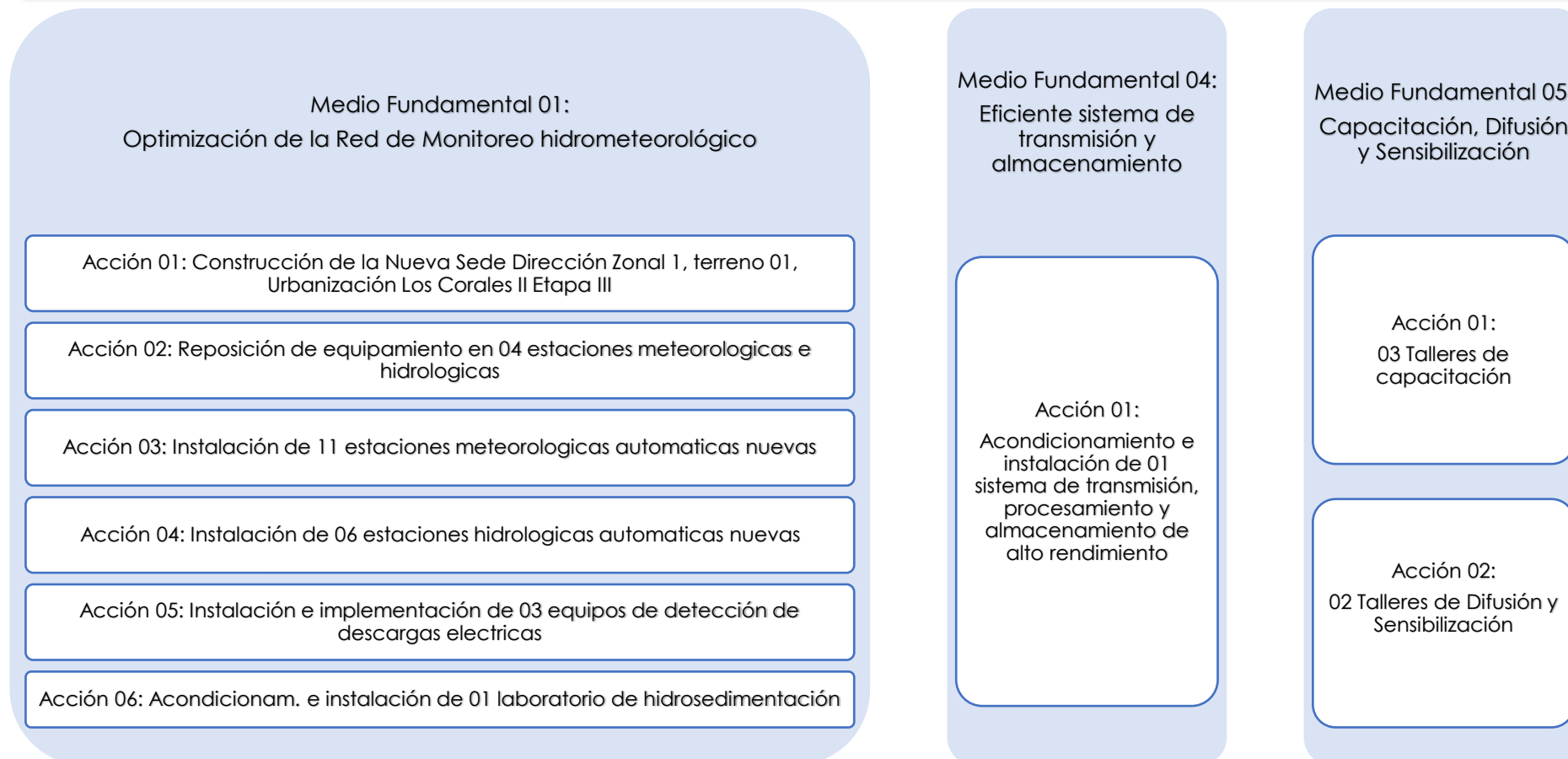
Figura N° 60: Medios y Acciones – Alternativa N°01



2.4.5 Relacionando las acciones Alternativa N°02

Así como en el caso de los medios fundamentales, se tiene lo siguiente:

Figura N° 61: Medios y Acciones – Alternativa N°02



2.4.6 Alternativas de solución

Luego de haber planteado el objetivo central del Proyecto de Inversión y los medios para lograrlos, ahora para identificar las alternativas de solución se tiene que lograr los medios fundamentales y para lo cual se requiere la ejecución de las diferentes acciones que se plantean:

- **Alternativa N°01**

Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe, la cual contempla las siguientes áreas:

Cuadro N° 87: Áreas Dirección Zonal - Primer Nivel

Ítem	Descripción	Área	
		Construida	Libre
1	Caseta para equipos de radiosondeo	16.00	
2	Torre del Radar	41.00	
3	Cuarto de Transmisión/Recepción del Radar	32.00	
4	Equipos meteorológicos del Radar	36.00	
5	Auditorio	104.35	
6	SS.HH. De discapacitados - Hombres	13.57	
7	SS.HH. De discapacitados - Mujeres	13.57	
8	Vigilancia y Mesa de Partes	11.08	
9	Grupo Electrógeno	19.61	
10	Taller	22.80	
11	Almacén general	35.05	
12	Archivo general	19.10	
13	Data Center	17.96	
14	SS.HH. de mujeres	21.07	
15	SS.HH. de hombres	23.28	
16	Laboratorio de sedimentos	27.08	
17	Gabinete de reparación de equipos hidrológicos y topográficos	27.08	
23	Estacionamiento		76.88
24	Patio de maniobras		134.44
25	Recorridos externos		378.18
26	Sardinell		12.45
27	Veredas		10.40
28	Cerco		21.00
29	Areas verdes		86.05
SUB-TOTAL		480.60	719.40
TOTAL		1,200.00	

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 88: Áreas Dirección Zonal - Segundo Nivel

Ítem	Descripción	Área Construida
1	Oficina de Dirección Zonal	22.80
2	SS.HH. De Dirección Zonal	5.00
3	Secretaria	10.90
4	Sala de trabajo	24.50
5	Analista administrativo y asistente contable	19.10
6	Archivo	12.50
7	SS.HH. De hombres	10.90
8	SS.HH. De mujeres	10.15
9	Oficina de hidrometeorología	55.15
10	Oficina de control, digitación y procesamiento de datos hidrometeorológicos	22.30
11	Recorridos externos	59.90
TOTAL		253.20

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 89: Áreas Dirección Zonal - Tercer Nivel

Ítem	Descripción	Área Construida
1	Comedor	38.75
2	Oficina de Electrónica	24.50
3	Oficina de Agrometeorología	31.65
4	SS.HH. De hombres	10.90
5	SS.HH. De mujeres	10.10
6	Oficina de Pronósticos - Proyección SAT	77.40
7	Recorridos externos	59.90
TOTAL		253.20

Fuente: Equipo Formulator

Equipamiento en la Sede Dirección Zonal 1

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
1	ADCP (Perfilador De Corriente Acústico Doppler)	Unidad	2
2	Antena GPS ADCP	Unidad	8
3	Binoculares De Hasta 1 Km De Distancia	Unidad	4
4	Butacas	Unidad	85
5	Camioneta Pick Up 4X4	Unidad	2
6	Cocina	Unidad	1
7	Correntómetro Digital	Unidad	2
8	Correntómetro OTT-C31	Unidad	1
9	Distanciómetros	Unidad	2
10	Drone RTK - Topografía	Unidad	1
11	Ecosonda monohaz	Unidad	1
12	Embarcación Para Aforo	Unidad	2
13	Escritorio De Gerencia	Unidad	1



Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

14	Escritorios	Unidad	25
15	Estantes	Unidad	10
16	Grupo Electrónico	Unidad	1
17	Horno Microondas	Unidad	1
18	Inflador Para Zodiac	Unidad	2
19	Infraestructura De La Sede Direccional Zonal 1 - Senamhi	Unidad	1
20	Ipad	Unidad	2
21	Laptop Rugged	Unidad	3
22	Licencia De Software ArcGIS Desktop Basic	Unidad	2
23	Licencia De Software Autodesk AutoCAD (Versión Actual)	Unidad	1
24	Licencia De Software Autodesk Civil 3D (Versión Actual)	Unidad	1
25	Mesa De Comedor	Unidad	1
26	Mesa De Reuniones	Unidad	3
27	Monitores 24"	Unidad	7
28	Motor Fuera De Bordo De 25 Hp	Unidad	2
29	Muestreador De Sedimentos En Suspensión	Unidad	1
30	Pistola Radárca	Unidad	2
31	Refrigeradora	Unidad	1
32	Remolque Para Traslado De Embarcación De Aforo	Unidad	2
33	Silla De Escritorio	Unidad	25
34	Silla De Gerencia	Unidad	1
35	Sillas	Unidad	8
36	Sistema De Aire Acondicionado De Precisión	Unidad	15
37	Sistema Video Wall 2 x 3 (50")	Unidad	2
38	Sistema Video Wall 2 x 3 (55")	Unidad	1

Fuente: Equipo Formador

Figura N° 62: Plano de Localización Terreno 01, Asociación Provienda Los Medados de Chipe



Fuente: Equipo Formador

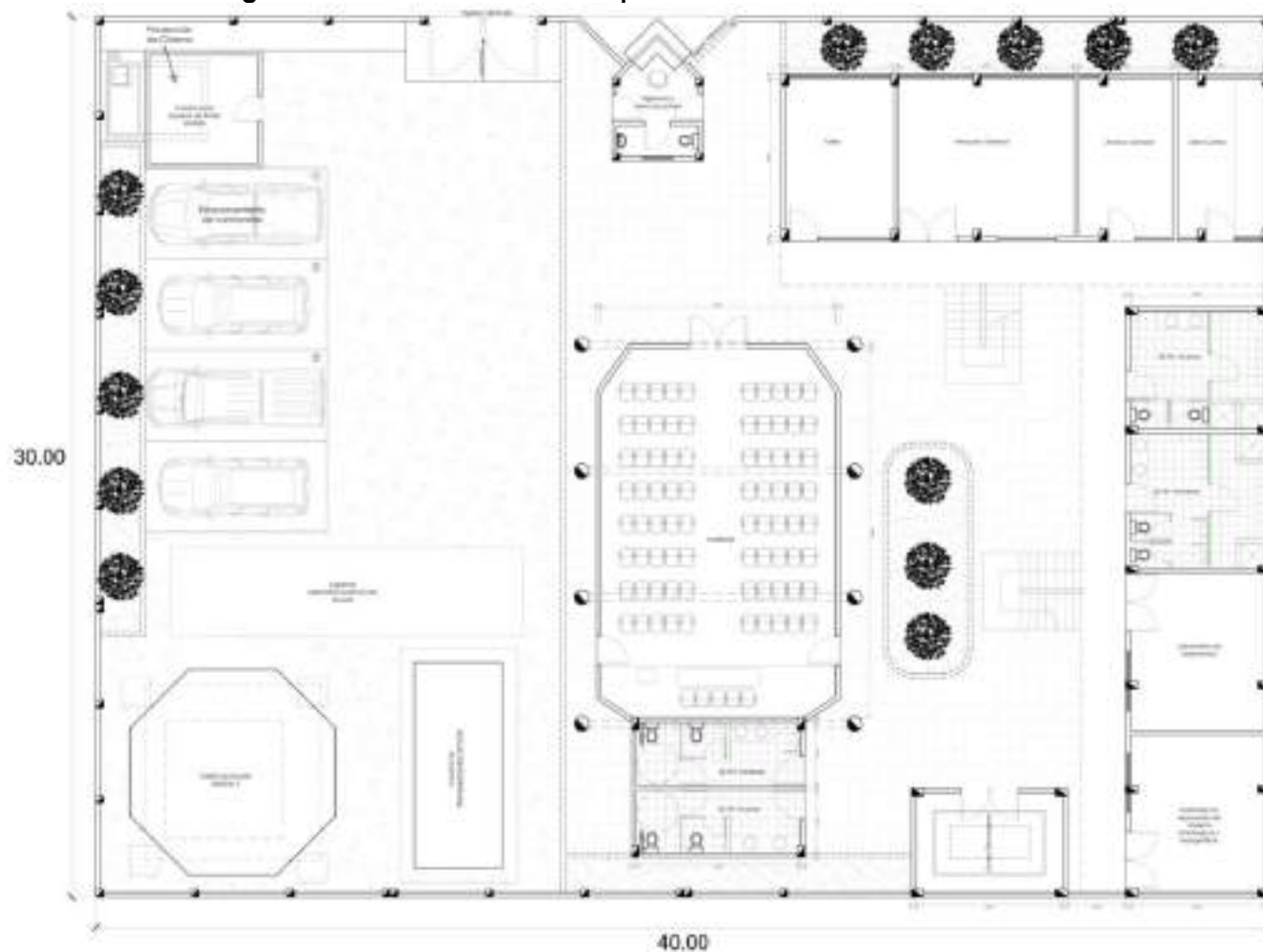
Figura N° 63: Plano de Ubicación Terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe



Area = 1,200.00 m2				Perimetro = 140.00 ml			
Vertice	Lado	Distancia	Angulo Interno	Coordenadas UTM WG84		Coordenadas UTM PSAD56	
				Este	Norte	Este	Norte
A	A-B	30.00	90.00°	539504.29	9429218.62	539752.49	9429592.16
B	B-C	40.00	90.00°	539514.00	9429247.00	539762.48	9429621.23
C	C-D	30.00	90.00°	539551.85	9429234.05	539799.49	9429608.16
D	D-A	40.00	90.00°	539542.14	9429205.67	539790.50	9429579.21

Fuente: Equipo Formulator

Figura N° 64: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 01



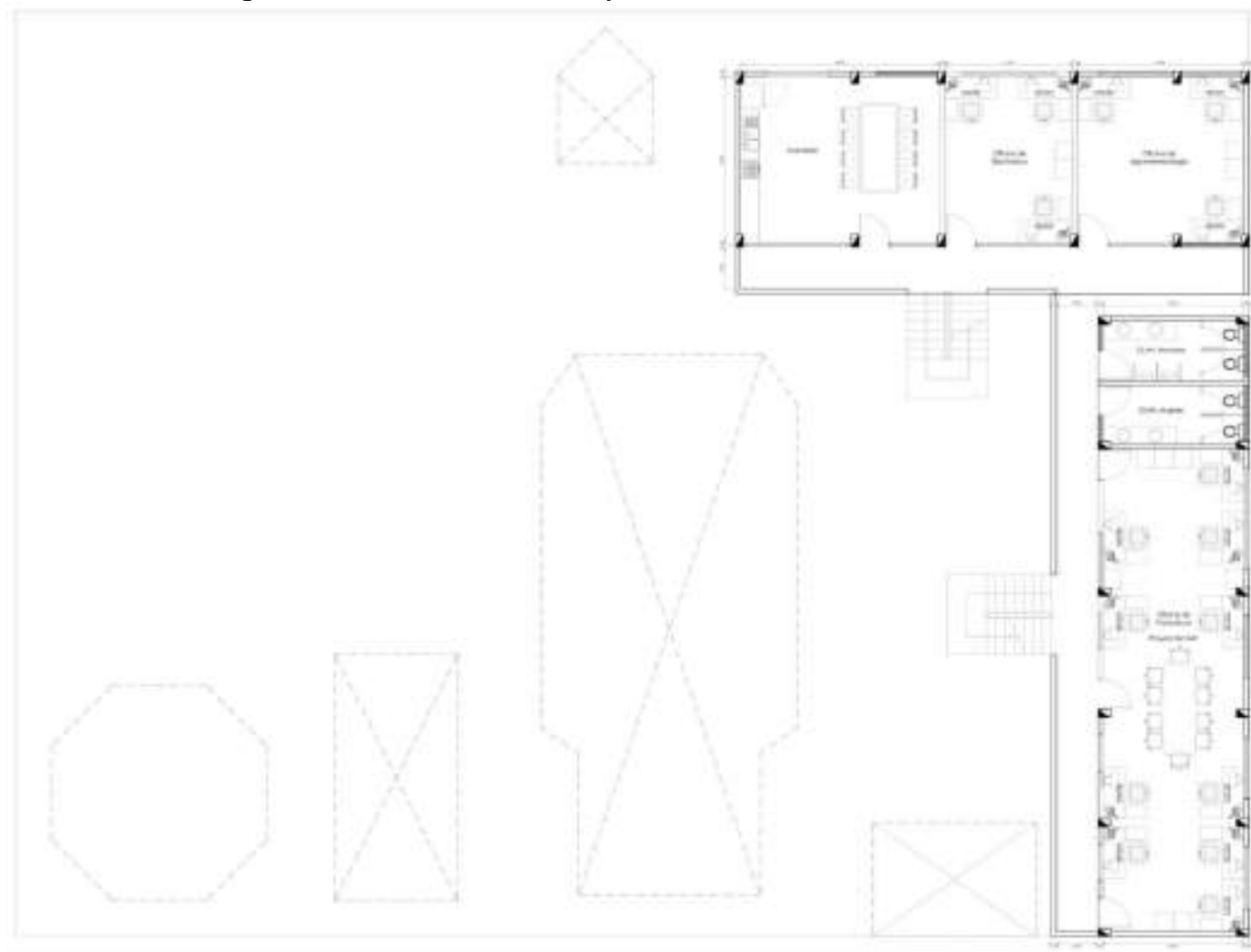
Fuente: Equipo Formulator

The floor plan shows a building layout with several rooms and a large central hall. The rooms include:

- Reception
- Office
- Meeting Room
- Break Room
- Storage
- Restroom
- Staircase
- Entrance
- Exit
- Corridor
- Room 101
- Room 102
- Room 103
- Room 104
- Room 105
- Room 106
- Room 107
- Room 108
- Room 109
- Room 110
- Room 111
- Room 112
- Room 113
- Room 114
- Room 115
- Room 116
- Room 117
- Room 118
- Room 119
- Room 120
- Room 121
- Room 122
- Room 123
- Room 124
- Room 125
- Room 126
- Room 127
- Room 128
- Room 129
- Room 130
- Room 131
- Room 132
- Room 133
- Room 134
- Room 135
- Room 136
- Room 137
- Room 138
- Room 139
- Room 140
- Room 141
- Room 142
- Room 143
- Room 144
- Room 145
- Room 146
- Room 147
- Room 148
- Room 149
- Room 150
- Room 151
- Room 152
- Room 153
- Room 154
- Room 155
- Room 156
- Room 157
- Room 158
- Room 159
- Room 160
- Room 161
- Room 162
- Room 163
- Room 164
- Room 165
- Room 166
- Room 167
- Room 168
- Room 169
- Room 170
- Room 171
- Room 172
- Room 173
- Room 174
- Room 175
- Room 176
- Room 177
- Room 178
- Room 179
- Room 180
- Room 181
- Room 182
- Room 183
- Room 184
- Room 185
- Room 186
- Room 187
- Room 188
- Room 189
- Room 190
- Room 191
- Room 192
- Room 193
- Room 194
- Room 195
- Room 196
- Room 197
- Room 198
- Room 199
- Room 200
- Room 201
- Room 202
- Room 203
- Room 204
- Room 205
- Room 206
- Room 207
- Room 208
- Room 209
- Room 210
- Room 211
- Room 212
- Room 213
- Room 214
- Room 215
- Room 216
- Room 217
- Room 218
- Room 219
- Room 220
- Room 221
- Room 222
- Room 223
- Room 224
- Room 225
- Room 226
- Room 227
- Room 228
- Room 229
- Room 230
- Room 231
- Room 232
- Room 233
- Room 234
- Room 235
- Room 236
- Room 237
- Room 238
- Room 239
- Room 240
- Room 241
- Room 242
- Room 243
- Room 244
- Room 245
- Room 246
- Room 247
- Room 248
- Room 249
- Room 250
- Room 251
- Room 252
- Room 253
- Room 254
- Room 255
- Room 256
- Room 257
- Room 258
- Room 259
- Room 260
- Room 261
- Room 262
- Room 263
- Room 264
- Room 265
- Room 266
- Room 267
- Room 268
- Room 269
- Room 270
- Room 271
- Room 272
- Room 273
- Room 274
- Room 275
- Room 276
- Room 277
- Room 278
- Room 279
- Room 280
- Room 281
- Room 282
- Room 283
- Room 284
- Room 285
- Room 286
- Room 287
- Room 288
- Room 289
- Room 290
- Room 291
- Room 292
- Room 293
- Room 294
- Room 295
- Room 296
- Room 297
- Room 298
- Room 299
- Room 300
- Room 301
- Room 302
- Room 303
- Room 304
- Room 305
- Room 306
- Room 307
- Room 308
- Room 309
- Room 310
- Room 311
- Room 312
- Room 313
- Room 314
- Room 315
- Room 316
- Room 317
- Room 318
- Room 319
- Room 320
- Room 321
- Room 322
- Room 323
- Room 324
- Room 325
- Room 326
- Room 327
- Room 328
- Room 329
- Room 330
- Room 331
- Room 332
- Room 333
- Room 334
- Room 335
- Room 336
- Room 337
- Room 338
- Room 339
- Room 340
- Room 341
- Room 342
- Room 343
- Room 344
- Room 345
- Room 346
- Room 347
- Room 348
- Room 349
- Room 350
- Room 351
- Room 352
- Room 353
- Room 354
- Room 355
- Room 356
- Room 357
- Room 358
- Room 359
- Room 360
- Room 361
- Room 362
- Room 363
- Room 364
- Room 365
- Room 366
- Room 367
- Room 368
- Room 369
- Room 370
- Room 371
- Room 372
- Room 373
- Room 374
- Room 375
- Room 376
- Room 377
- Room 378
- Room 379
- Room 380
- Room 381
- Room 382
- Room 383
- Room 384
- Room 385
- Room 386
- Room 387
- Room 388
- Room 389
- Room 390
- Room 391
- Room 392
- Room 393
- Room 394
- Room 395
- Room 396
- Room 397
- Room 398
- Room 399
- Room 400
- Room 401
- Room 402
- Room 403
- Room 404
- Room 405
- Room 406
- Room 407
- Room 408
- Room 409
- Room 410
- Room 411
- Room 412
- Room 413
- Room 414
- Room 415
- Room 416
- Room 417
- Room 418
- Room 419
- Room 420
- Room 421
- Room 422
- Room 423
- Room 424
- Room 425
- Room 426
- Room 427
- Room 428
- Room 429
- Room 430
- Room 431
- Room 432
- Room 433
- Room 434
- Room 435
- Room 436
- Room 437
- Room 438
- Room 439
- Room 440
- Room 441
- Room 442
- Room 443
- Room 444
- Room 445
- Room 446
- Room 447
- Room 448
- Room 449
- Room 450
- Room 451
- Room 452
- Room 453
- Room 454
- Room 455
- Room 456
- Room 457
- Room 458
- Room 459
- Room 460
- Room 461

143

Figura N° 66: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 03



Fuente: Equipo Formulator

Reposición de equipamiento en 04 estaciones, instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas y 06 estaciones hidrológicas automáticas permitirá contar con datos a tiempo de real de la precipitación que ocurre sobre la cuenca, lo que permitirá verificar si la información del radar se corresponde con la realidad.

Cuadro N° 90: Red de Estaciones Propuestas

N°	Cuenca, Microcuenca o Quebrada	Nombre de Estación	Tipo	Coordenada Geográficas		
				Longitud	Latitud	Altitud
1	Río Piura	Angostura	Meteorológica	498894.93	9505725.04	149
2	Río Chira	Cerro Prieto	Meteorológica	554496.38	9530229.03	321
3	Río Huancabamba	Chinguelas	Meteorológica	678323.11	9433158.92	3139
4	Río Quiroz	El Sauce	Meteorológica	651349.65	9444159.97	2,661
5	Río Huancabamba	Jacocha	Meteorológica	660324.56	9426002.18	3065
6	Río Quiroz	Lagunas Arrebiatadas	Meteorológica	669298.22	9475337.55	3255
7	Río Quiroz	Lucumal	Meteorológica	631169.02	9469038.57	2120
8	Río Chira	Pananga	Meteorológica	528904.01	9500878.98	364
9	Quebrada Pariñas	Sauce Grande	Meteorológica	528878.77	9517602.44	693
10	Río Huancabamba	Shumaya	Meteorológica	681658.01	9406544.98	2010
11	Río Quiroz	Tapul	Meteorológica	626192.81	9461644.41	3117
12	Río Quiroz	Tотора	Meteorológica	664709.23	9449408.68	2,564
13	Río Huancabamba	Tuluze	Meteorológica	683081.00	9394336.12	2205
14	Quebrada Fernandez	Yerba buena	Meteorológica	511388.90	9526991.82	283
15	Río Huancabamba	La Tronera	Hidrológica	675425.52	9400895.26	1,562
16	Río Quiroz	Los Encuentros	Hidrológica	579936.89	9510025.69	144
17	Río Quiroz	Paraje Grande	Hidrológica	616425.39	9489139.33	504
18	Río Quiroz	Pte. Tondopa	Hidrológica	627208.87	9479865.61	798
19	Qda. Venados	Pte. Venados	Hidrológica	557502.37	9498238.80	123
20	Río Chira	Querocotillo	Hidrológica	541035.10	9464676.91	47
21	Río Tabaconas	Tabaconas	Hidrológica	695771.06	9410637.90	1,506

Fuente: Dirección Zonal 1 - SENAMHI

Figura N° 67: Mapa de Ubicación de estaciones Propuestas



Fuente: Dirección Zonal 1 - SENAMHI

La alternativa N°01 se resumen en lo siguiente:

Optimización de la Red de Monitoreo Hidrometeorológico

- ❖ Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Asociación Provienda Los Medados de Chipe
- ❖ Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas
- ❖ Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.
- ❖ Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas.
- ❖ Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.

Sistema de transmisión y almacenamiento

- ❖ Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento

Capacitación, difusión y sensibilización

- ❖ 03 talleres de capacitación.
- ❖ 02 talleres de difusión y sensibilización.

Alternativa N°02

Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 02, Urbanización Los Corales II Etapa III, la cual contempla las siguientes áreas:

Cuadro N° 91: Áreas Dirección Zonal - Primer Nivel

Ítem	Descripción	Área	
		Construida	Libre
1	Caseta para equipos de radiosondeo	16.00	
2	Torre del Radar	41.00	
3	Cuarto de Transmisión/Recepción del Radar	32.00	
4	Equipos meteorológicos del Radar	36.00	
5	Auditorio	104.35	
6	SS.HH. De discapacitados - Hombres	13.57	
7	SS.HH. De discapacitados - Mujeres	13.57	
8	Vigilancia y Mesa de Partes	11.08	
9	Grupo Electrónico	19.61	
10	Taller	22.80	
11	Almacén general	35.05	
12	Archivo general	19.10	
13	Data Center	17.96	
14	SS.HH. de mujeres	21.07	
15	SS.HH. de hombres	23.28	
16	Laboratorio de sedimentos	27.08	
17	Gabinete de reparación de equipos hidrológicos y topográficos	27.08	

23	Estacionamiento		76.88
24	Patio de maniobras		134.44
25	Recorridos externos		378.18
26	Sardinel		12.45
27	Veredas		10.40
28	Cerco		21.00
29	Áreas verdes		86.05
SUB-TOTAL		480.60	719.40
TOTAL		1,200.00	

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 92: Áreas Dirección Zonal - Segundo Nivel

Ítem	Descripción	Área Construida
1	Oficina de Dirección Zonal	22.80
2	SS.HH. De Dirección Zonal	5.00
3	Secretaría	10.90
4	Sala de trabajo	24.50
5	Analista administrativo y asistente contable	19.10
6	Archivo	12.50
7	SS.HH. De hombres	10.90
8	SS.HH. De mujeres	10.15
9	Oficina de hidrometeorología	55.15
10	Oficina de control, digitación y procesamiento de datos hidrometeorológicos	22.30
11	Recorridos externos	59.90
TOTAL		253.20

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 93: Áreas Dirección Zonal - Tercer Nivel

Ítem	Descripción	Área Construida
1	Comedor	38.75
2	Oficina de Electrónica	24.50
3	Oficina de Agrometeorología	31.65
4	SS.HH. De hombres	10.90
5	SS.HH. De mujeres	10.10
6	Oficina de Pronósticos - Proyección SAT	77.40
7	Recorridos externos	59.90
TOTAL		253.20

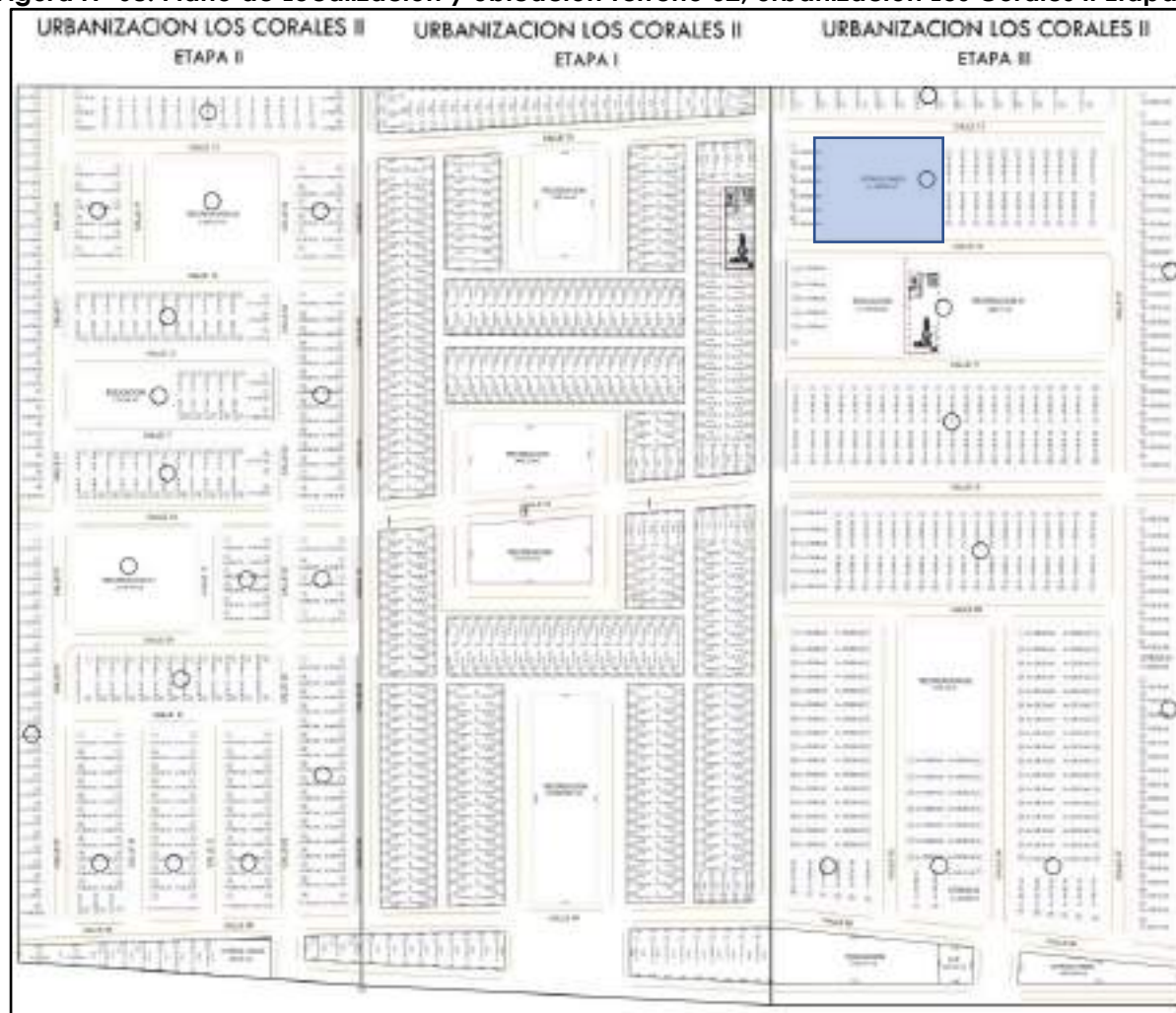
Fuente: Equipo Formulator

Equipamiento en la Sede Dirección Zonal 1

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
1	ADCP (Perfilador De Corriente Acústico Doppler)	Unidad	2
2	Antena GPS ADCP	Unidad	8
3	Binoculares De Hasta 1 Km De Distancia	Unidad	4
4	Butacas	Unidad	85
5	Camioneta Pick Up 4X4	Unidad	2
6	Cocina	Unidad	1
7	Correntómetro Digital	Unidad	2
8	Correntómetro OTT-C31	Unidad	1
9	Distanciómetros	Unidad	2
10	Drone RTK - Topografía	Unidad	1
11	Ecosonda monohaz	Unidad	1
12	Embarcación Para Aforo	Unidad	2
13	Escritorio De Gerencia	Unidad	1
14	Escritorios	Unidad	25
15	Estantes	Unidad	10
16	Grupo Electrónico	Unidad	1
17	Horno Microondas	Unidad	1
18	Inflador Para Zodiac	Unidad	2
19	Infraestructura De La Sede Direccional Zonal 1 - Senamhi	Unidad	1
20	Ipad	Unidad	2
21	Laptop Rugged	Unidad	3
22	Licencia De Software ArcGIS Desktop Basic	Unidad	2
23	Licencia De Software Autodesk AutoCAD (Versión Actual)	Unidad	1
24	Licencia De Software Autodesk Civil 3D (Versión Actual)	Unidad	1
25	Mesa De Comedor	Unidad	1
26	Mesa De Reuniones	Unidad	3
27	Monitores 24"	Unidad	7
28	Motor Fuera De Bordo De 25 Hp	Unidad	2
29	Muestreador De Sedimentos En Suspensión	Unidad	1
30	Pistola Radárica	Unidad	2
31	Refrigeradora	Unidad	1
32	Remolque Para Traslado De Embarcación De Aforo	Unidad	2
33	Silla De Escritorio	Unidad	25
34	Silla De Gerencia	Unidad	1
35	Sillas	Unidad	8
36	Sistema De Aire Acondicionado De Precisión	Unidad	15
37	Sistema Video Wall 2 x 3 (50")	Unidad	2
38	Sistema Video Wall 2 x 3 (55")	Unidad	1

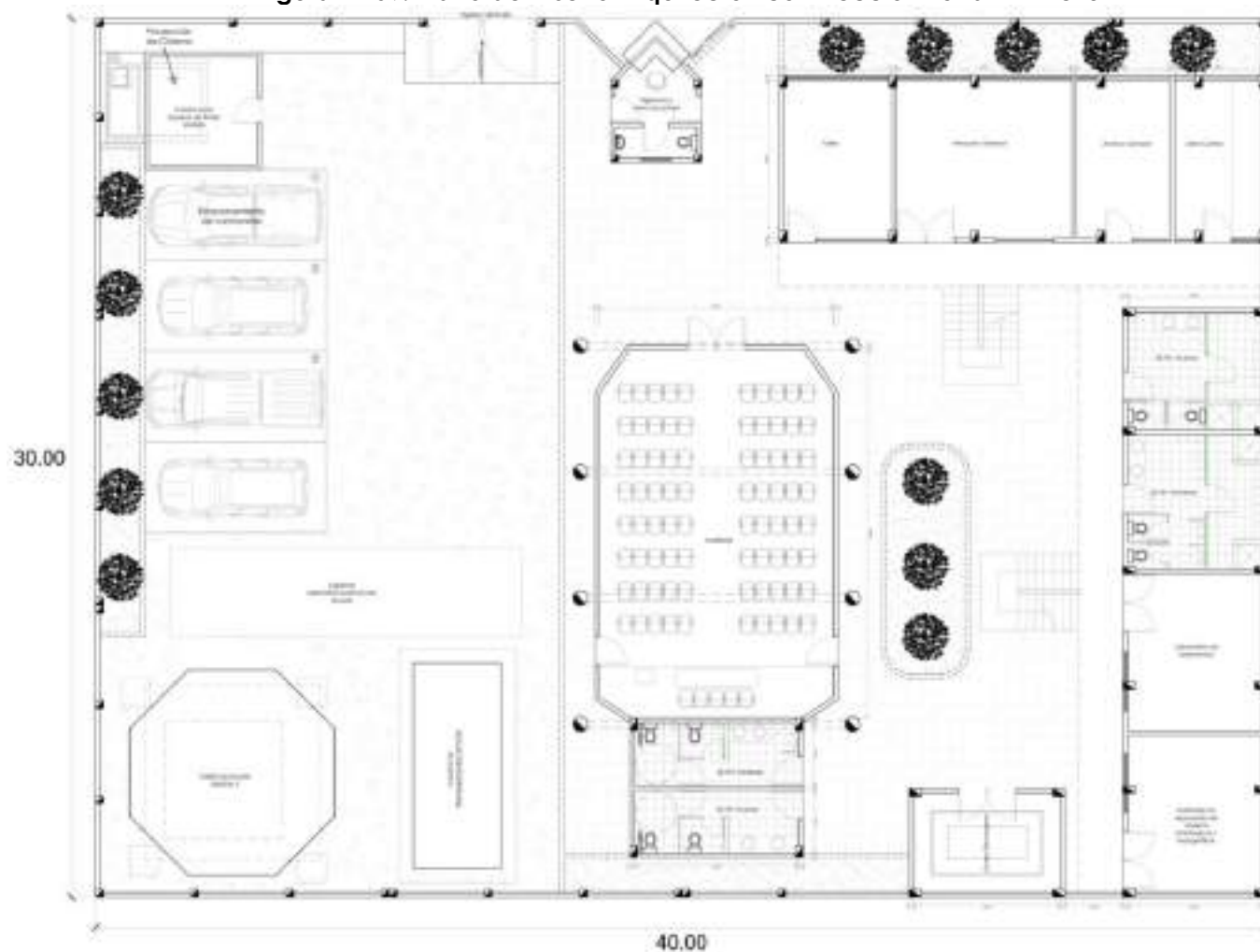
Fuente: Equipo Formador

Figura N° 68: Plano de Localización y Ubicación Terreno 02, Urbanización Los Corales II Etapa III



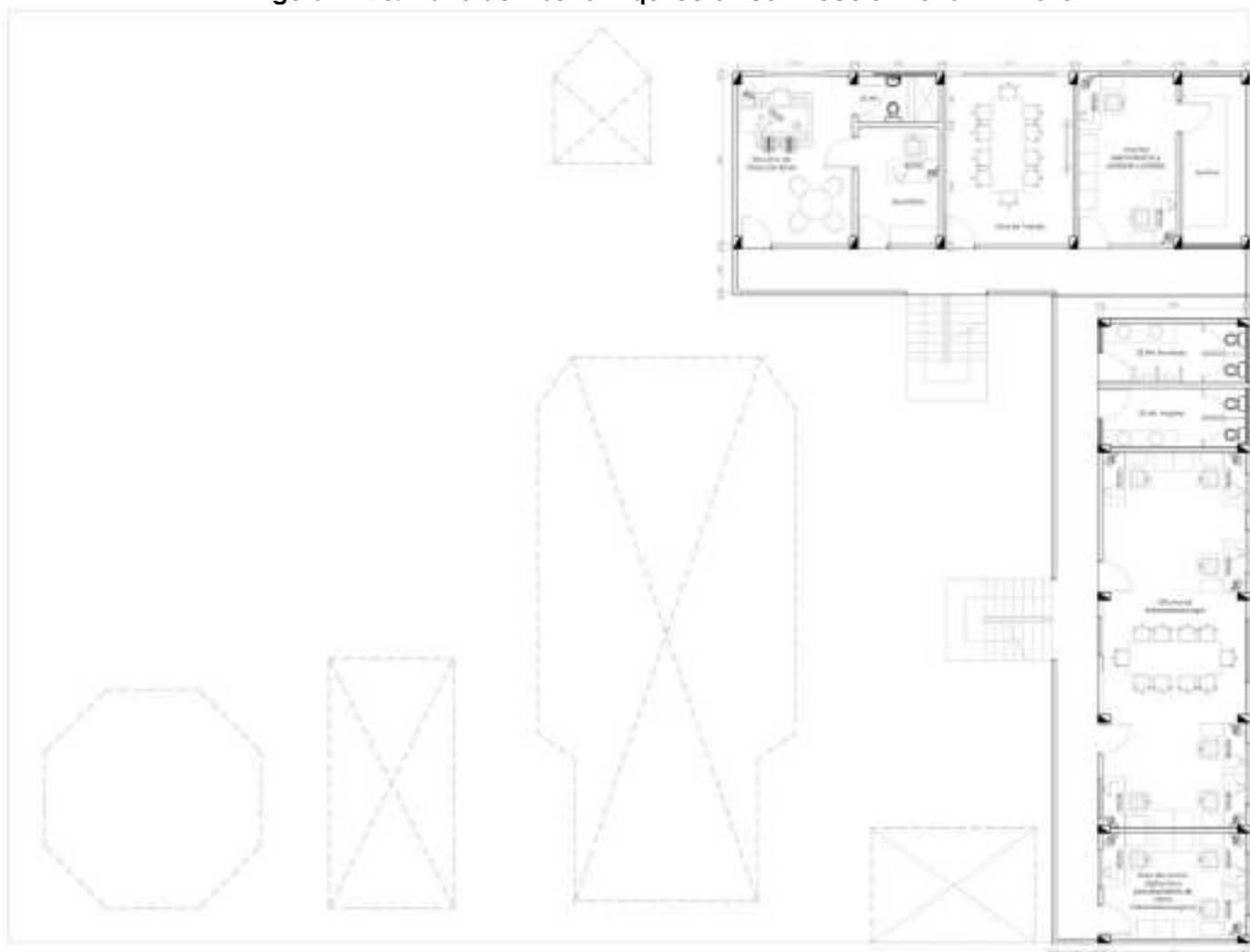
Fuente: Equipo Formulator

Figura N° 69: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 01



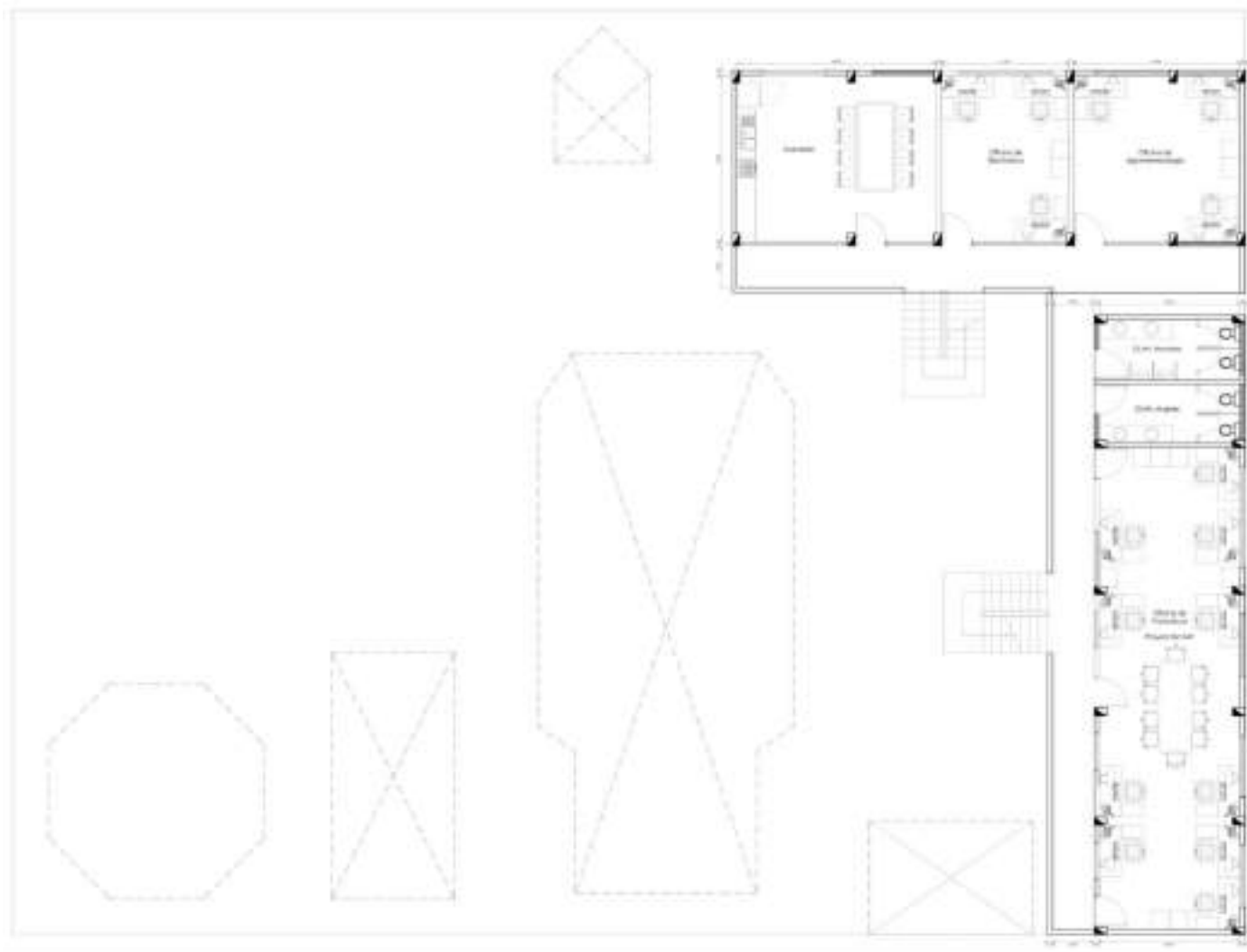
Fuente: Equipo Formulator

Figura N° 70: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 02



Fuente: Equipo Formulator

Figura N° 71: Plano de Diseño Arquitectónico Dirección Zonal – Nivel 03



Fuente: Equipo Formulator

Reposición de equipamiento en 04 estaciones, instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas y 06 estaciones hidrológicas automáticas permitirá contar con datos a tiempo de real de la precipitación que ocurre sobre la cuenca, lo que permitirá verificar si la información del radar se corresponde con la realidad.

Cuadro N° 94: Red de Estaciones Propuestas

N°	Cuenca, Microcuenca o Quebrada	Nombre de Estación	Tipo	Coordenada Geográficas		
				Longitud	Latitud	Altitud
1	Río Piura	Angostura	Meteorológica	498894.93	9505725.04	149
2	Río Chira	Cerro Prieto	Meteorológica	554496.38	9530229.03	321
3	Río Huancabamba	Chinguelas	Meteorológica	678323.11	9433158.92	3139
4	Río Quiroz	El Sauce	Meteorológica	651349.65	9444159.97	2,661
5	Río Huancabamba	Jacocha	Meteorológica	660324.56	9426002.18	3065
6	Río Quiroz	Lagunas Arrebiatadas	Meteorológica	669298.22	9475337.55	3255
7	Río Quiroz	Lucumal	Meteorológica	631169.02	9469038.57	2120
8	Río Chira	Pananga	Meteorológica	528904.01	9500878.98	364
9	Quebrada Pariñas	Sauce Grande	Meteorológica	528878.77	9517602.44	693
10	Río Huancabamba	Shumaya	Meteorológica	681658.01	9406544.98	2010
11	Río Quiroz	Tapul	Meteorológica	626192.81	9461644.41	3117
12	Río Quiroz	Totora	Meteorológica	664709.23	9449408.68	2,564
13	Río Huancabamba	Tuluze	Meteorológica	683081.00	9394336.12	2205
14	Quebrada Fernandez	Yerba buena	Meteorológica	511388.90	9526991.82	283
15	Río Huancabamba	La Tronera	Hidrológica	675425.52	9400895.26	1,562
16	Río Quiroz	Los Encuentros	Hidrológica	579936.89	9510025.69	144
17	Río Quiroz	Paraje Grande	Hidrológica	616425.39	9489139.33	504
18	Río Quiroz	Pte. Tondopa	Hidrológica	627208.87	9479865.61	798
19	Qda. Venados	Pte. Venados	Hidrológica	557502.37	9498238.80	123
20	Río Chira	Querocotillo	Hidrológica	541035.10	9464676.91	47
21	Río Tabaconas	Tabaconas	Hidrológica	695771.06	9410637.90	1,506

Fuente: Dirección Zonal 1 - SENAMHI

Figura N° 72: Mapa de Ubicación de estaciones Propuestas



Fuente: Dirección Zonal 1 - SENAMHI

La alternativa N°02 se resumen en lo siguiente:

Optimización de la Red de Monitoreo Hidrometeorológico

- ❖ Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 02, Urbanización Los Corales II Etapa III.
- ❖ Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas
- ❖ Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.
- ❖ Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas.
- ❖ Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.

Sistema de transmisión y almacenamiento

- ❖ Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento

Capacitación, difusión y sensibilización

- ❖ 03 talleres de capacitación.
- ❖ 02 talleres de difusión y sensibilización.

CAPITULO III

FORMULACIÓN

CAPITULO III: FORMULACIÓN

3.1. Definición del Horizonte de Evaluación del Proyecto

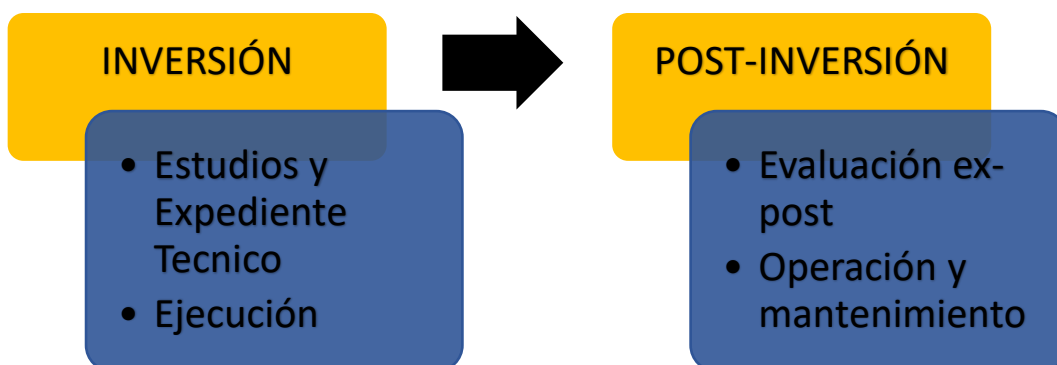
Según los criterios de evaluación para los proyectos, el horizonte del proyecto se ha fijado en 10 años; tiempo que se sustenta porque el periodo óptimo de diseño de los equipos hidrometeorológicos oscila entre 5 y 10 años, por lo que debe estar contenido en el horizonte de evaluación del Proyecto.

Cuadro N° 95: Horizonte de evaluación del Proyecto

Inversión Inicial	Año 0 – 2023
	Año 0 – 2024
Inicio de Operación	Año 1 – 2025
Finalización de la Evaluación	Año 10 – 2034

Fuente: Equipo Formulator

En el Horizonte de evaluación para el presente proyecto es de 10 años, se estima la generación de los beneficios esperados. Así mismo se ha considerado las diferentes etapas de su ejecución, que permitirán la puesta en marcha del proyecto, hasta la etapa de post inversión (operación y mantenimiento), que garantizará su normal funcionamiento.



3.1.1. Fase de Inversión

La fase de inversión incorpora las actividades necesarias para generar la capacidad física que permita ofrecer los servicios del proyecto; finaliza con la "puesta en marcha" u operación del proyecto. Esta fase, incluye alternativas:

- ❖ **Elaboración de Expediente Técnico:** Los estudios están referidos a levantamientos topográficos, estudios de mecánica de suelos, canteras. Se incluye un presupuesto detallado de las obras proyectadas, planos generales y de detalle, las especificaciones técnicas generales y específicas de construcción y otros necesarios para el Expediente Técnico.
- ❖ **Ejecución del Proyecto:** Comprende a la etapa donde se realiza el desarrollo de la obra física y la implementación de las actividades programadas; tales como construcción de instalaciones para el radar y estaciones, suministro e instalación de equipos, capacitación al personal de la entidad operadora de los servicios; en la ejecución del proyecto se contempla desarrollarlo en 240 días calendarios (8 meses), luego de haberse elaborado el Expediente Técnico.

3.1.2. Fase de Post Inversión

Esta fase comprende la Puesta en Marcha del Proyecto, las actividades vinculadas con la operación y mantenimiento del proyecto y se ha estimado en 10 años; también incluye su evaluación ex post.

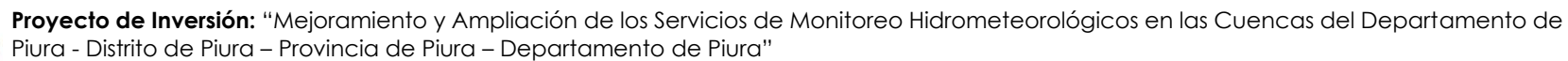
Durante el horizonte el proyecto es capaz de generar beneficios por encima de sus costos esperados. Corresponde al periodo de vida útil de los principales activos del proyecto, contados a partir del primer año de operación del mismo.

Para el presente proyecto se ha considerado el esquema siguiente:



Actividades por etapas y periodo de duración par la Formulación y Ejecución

Actividades	Año 2022												Año 2023												Año 2024												POST-INVERSIÓN EN AÑOS							
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	25	26	27	28	32	34	
1. Elaboración del Proyecto de Inversión																																												
1.1. Recopilación de información																																												
1.2. Diagnostico de la situación actual																																												
1.3. Formulación																																												
1.4. Evaluación																																												
2. Evaluación y aprobación del Proyecto de Inversión																																												
2.1. Evaluación del Proyecto de Inversión																																												
2.2. Aprobación del Proyecto de Inversión																																												
4. Elaboración del Expediente Técnico Definitivo																																												
4.1. Elaboración del procedimiento de selección en el marco de la ley de contrataciones del estado																																												
4.2. Elaboración de Expediente Técnico																																												
- Optimización de la Red Hidrometeorológica																																												
- Sistemas de transmisión, procesamiento y almacenamiento																																												
- Capacitación, difusión y sensibilización																																												
5. Evaluación y Aprobación de Expediente Técnico Definitivo																																												
5.1. Evaluación de Expediente técnico																																												
5.2. Aprobación de Expediente técnico																																												
6. Elaborac. y aprobación de Bases para la Ejecución de Obras																																												
6.1. Elaboración de Bases																																												
6.2. Aprobación de Bases																																												
7. Licitación Pública, Contrato de Ejecución de Obras																																												
7.1. Convocatoria																																												



Fuente: Equipo Formulador

3.2 Estudio del mercado del servicio público

3.2.1. Análisis de la Demanda

a. Identificación de los Servicios que se Serán Intervenidos por el Proyecto:

Los Servicios que serán intervenidos con el Proyecto corresponden a satisfacer la demanda del servicio de monitoreo hidrometeorológica del departamento de Piura.

b. Ámbito de Influencia del Proyecto y la Población Objetivo.

Población beneficiada:

La población beneficiada son los habitantes ubicados dentro del ámbito del Departamento de Piura; que según el censo nacional de población y vivienda 2017 cuenta con 855,753 habitantes, en las cuencas en estudio. El proyecto beneficiara a toda la población del departamento la cual asciende a 1'856,809 (Según Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017 – INEI)

Cuadro N° 96: Población Beneficiada Directamente

Departamento	Provincia	Distritos	Población Beneficiada
Piura	Ayabaca	Ayabaca	33,482
Piura	Ayabaca	Jilili	2,686
Piura	Ayabaca	Lagunas	5,880
Piura	Ayabaca	Montero	6,659
Piura	Ayabaca	Pacaipampa	23,188
Piura	Ayabaca	Paimas	10,060
Piura	Ayabaca	Sapillica	10,901
Piura	Ayabaca	Sicchez	1,728
Piura	Ayabaca	Suyo	11,801
Piura	Huancabamba	Huancabamba	29,115
Piura	Huancabamba	El Carmen De La Frontera	11,784
Piura	Huancabamba	Huarmaca	37,267
Piura	Huancabamba	Sondor	7,494
Piura	Huancabamba	Sondorillo	10,858
Piura	Paita	Paita	93,440
Piura	Paita	Amotape	2,437
Piura	Paita	Arenal	1,195
Piura	Paita	Colan	15,608
Piura	Paita	La Huaca	13,189
Piura	Paita	Tamarindo	5,038
Piura	Paita	Vichayal	5,801
Piura	Sullana	Sullana	179,109
Piura	Sullana	Bellavista	37,678
Piura	Sullana	Ignacio Escudero	20,479
Piura	Sullana	Lancones	13,028
Piura	Sullana	Marcavelica	30,350

Piura	Sullana	Miguel Checa	9,406
Piura	Sullana	Querecotillo	26,875
Piura	Sullana	Salitral	7,191
Piura	Talara	Pariñas	99,551
Piura	Talara	El Alto	8,412
Piura	Talara	La Brea	12,833
Piura	Talara	Lobitos	1,382
Piura	Talara	Los Organos	10,997
Piura	Talara	Mancora	13,073
Piura	Sechura	Sechura	45,778
			855,753

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Cuadro N° 97: Población Total del Departamento de Piura

Área	Casos	%
Urbano	1,471,833	79.27%
Rural	384,976	20.73%
Total	1,856,809	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

3.2.1.1. Variables para la estimación de la demanda

Los supuestos y consideraciones generales tomados para la determinación de la demanda en el ámbito del proyecto son los siguientes:

Tasa de Crecimiento Poblacional

La tasa de crecimiento poblacional se ha calculado en función a la población de los censos que ha llevado a cabo el INEI, los mismos que se muestran a continuación:

Cuadro N° 98: Tasa de crecimiento en Departamento de Piura

CENSO	Población	Periodo	Tasa de Crecimiento
1993	1 388 264		
2007	1 676 315	14	1.36%
2017	1 856 809	10	1.03%

Fuente: Censos Nacionales 1993, 2007 y 2017 - INEI

Elaborado: Equipo Formador

Población Actual

La Población actual al año 2022 es de 2'031,218 habitantes directamente beneficiados, dentro del ámbito del Departamento de Piura; proyectada según los datos del INEI.

Cuadro N° 99: Población beneficiada año 2022

Datos	Valor
Población año 2017	1 929 970
Tasa de crecimiento	1.03%
Periodo	05 años
Población año 2022	2 031 218

Fuente: Equipo formulador

Población Futura

Para el cálculo de la población futura se ha utilizado el método geométrico:

$$Pf = Pi * (1 + i)^n$$

- ❖ Pf = Población futura.
- ❖ Pi = Población inicial.
- ❖ i = tasa de crecimiento poblacional
- ❖ n = número de años entre censo y censo

Cuadro N° 100: Proyección de la población beneficiada

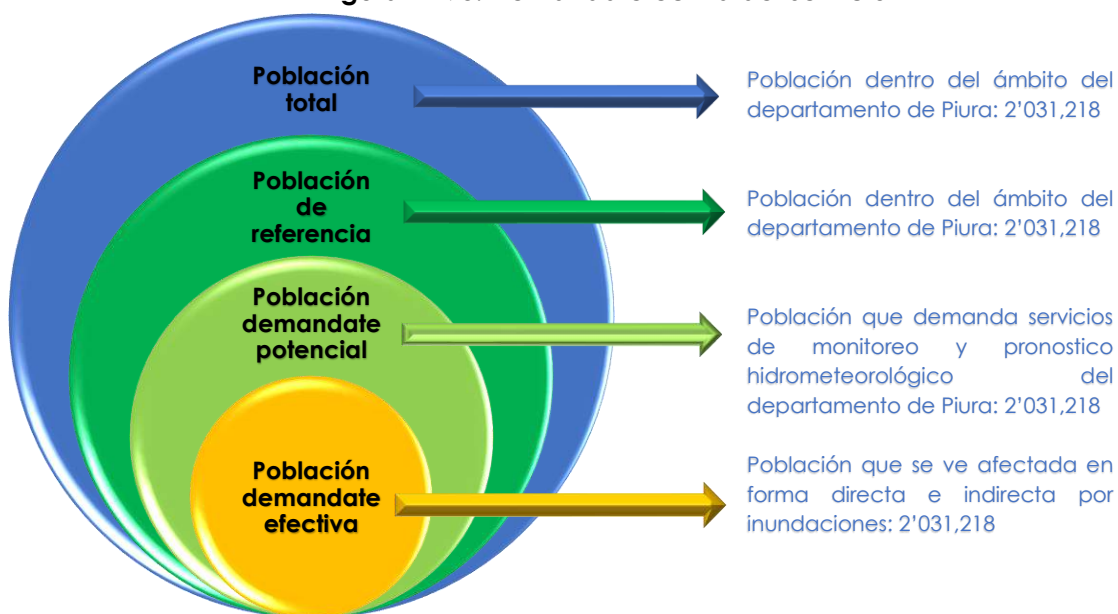
Fase	Año	Año	Proyección Poblacional
Pre-inversión	0	2022	2 031 218
Inversión	0	2023	2 052 097
	0	2024	2 073 189
Operación y mantenimiento	1	2025	2 094 499
	2	2026	2 116 027
	3	2027	2 137 777
	4	2028	2 159 751
	5	2029	2 181 950
	6	2030	2 204 377
	7	2031	2 227 035
	8	2032	2 249 926
	9	2033	2 273 052
	10	2034	2 296 416

Fuente: Equipo Formulator

3.2.1.2. Demanda efectiva del servicio

La demanda efectiva del proyecto se considera similar a la demanda potencial del proyecto, es decir las 2'031,218 habitantes que se encuentran vulnerables dentro del ámbito de las cuencas del Departamento de Piura frente a las inundaciones. Los cuales demandan una cobertura del 100% de la Cuencas del departamento de Piura para la implementación de un sistema de vigilancia hidrometeorológico optimo.

Figura N° 73: Demanda efectiva del servicio



3.2.1.3. Demanda proyectada del servicio

Los servicios que brindará el proyecto no modificarán la demanda en la situación con proyecto, por lo tanto, la demanda sin proyecto será igual a la demanda con proyecto.

Esta situación es el resultado de que la población afectada que es todo el departamento requiere de servicios más precisos y certeros de los que recibe actualmente por el SENAMHI, asimismo; la integración de la información permitirá mejor sustancialmente los modelos predictivos del corto y mediano plazo.

El servicio de pronóstico hidrometeorológico podrá incorporar las mejoras efectuadas en el proceso de recopilación de información validada, lo que permitirá reducir los tiempos para su elaboración a nivel de distrito en un mediano plazo.

3.2.2. Análisis de la oferta

3.2.2.1. Oferta actual sin proyecto

Existen deficiencias importantes en la calidad, frecuencia, fiabilidad y exactitud de la información suministrada desde las estaciones actuales; asimismo, la cantidad de estaciones es insuficiente para garantizar una adecuada cobertura de la cuenca.

Actualmente, SENAMHI cuenta con estaciones automáticas y convencionales para brindar servicios a la población en los siguientes distritos:

Cuadro N° 101: Red de observación Hidrometeorológica actual

N°	Estación	Tipo	Ubicación			Coordenadas Geográficas		
			Dpto.	Prov.	Distrito	Latitud	Longitud	Altura
1	Alamor	H M	Piura	Sullana	Lancones	04°28'49.69	80°23'52.36	116
2	Alto De Poclus	M	Piura	Ayabaca	Frías	04°55'00.85	79°53'25.70	3080
3	Ayabaca	M	Piura	Ayabaca	Ayabaca	04°38'15.92	79°42'38.76	2633
4	Batanes	M	Piura	Morropón	Chulucanas	05°08'27.00	80°04'52.00	132
5	Bernal	M	Piura	Sechura	Bernal	05°27'16.18	80°44'33.44	14
6	Buenos Aires	M	Piura	Morropón	Buenos Aires	05°16'12.00	79°55'54.00	137
7	Callejón Miraflores	M	Piura	Sullana	Salitral	04°51'21.80	80°40'55.10	92
8	Canchaque	M	Piura	Huancabamba	San Miguel De El Faique	05°24'02.09	79°36'19.27	1270
9	Chalaco	M	Piura	Morropón	Chalaco	05°02'19.15	79°47'30.06	2296
10	Chipillico	M	Piura	Piura	Las Lomas	04°42'48.86	80°07'01.77	340
11	Chulucanas	M	Piura	Morropón	Chulucanas	05°06'30.36	80°10'10.43	89
12	Chusis	M	Piura	Sechura	Sechura	05°31'01.00	80°50'01.00	10
13	Cubingas	M	Piura	Paita	Colan	04°53'59.40	81°03'24.50	25
14	El Alto	M	Piura	Talara	El Alto	04°15'43.13	81°13'05.35	291
15	El Ciruelo	H	Piura	Ayabaca	Suyo	04°17'56.71	80°10'01.45	243
16	Hacienda Barrios	H	Piura	Morropón	San Juan De Bigote	05°17'23.46	79°41'57.26	324
17	Hacienda Bigote	M	Piura	Morropón	San Juan De Bigote	05°19'15.24	79°47'08.52	198
18	Hacienda Shumaya	M	Piura	Huancabamba	Sondor	05°22'00.51	79°21'38.01	1991
19	Hualcuy	M	Piura	Ayabaca	Ayabaca	04°44'51.60	79°36'47.43	1970
20	Huancabamba	M	Piura	Huancabamba	Huancabamba	05°14'48.50	79°27'14.37	1954
21	Huangala	M	Piura	Piura	Las Lomas	04°50'34.00	80°35'39.00	99
22	Huarmaca	M	Piura	Huancabamba	Huarmaca	05°33'57.55	79°31'31.52	2178
23	La Ardilla	M	Piura	Sullana	Lancones	04°29'22.40	80°23'24.52	116
24	La Esperanza	M	Piura	Paita	Colan	04°55'16.09	81°03'34.89	7
25	Lancones	M	Piura	Sullana	Lancones	04°38'34.36	80°32'49.83	133
26	Malacasi	M	Piura	Morropón	Salitral	05°20'23.19	79°51'28.59	153
27	Malingas	M	Piura	Piura	Las Lomas	04°44'12.00	80°18'21.00	208
28	Mallares	M	Piura	Sullana	Marcavelica	04°51'20.67	80°44'08.00	44
29	Miraflores	M	Piura	Piura	Castilla	05°10'31.00	80°36'59.55	34
30	Morropón	M	Piura	Morropón	Morropón	05°11'40.72	79°58'15.87	128
31	Pabur	M	Piura	Morropón	La Matanza	05°12'23.00	80°03'17.00	112
32	Paimas	M	Piura	Ayabaca	Paimas	04°38'03.79	79°56'45.03	609
33	Pananga	M	Piura	Sullana	Marcavelica	04°30'56.03	80°44'22.00	360
34	Partidor	M	Piura	Piura	Las Lomas	04°43'55.09	80°16'47.36	218
35	Puente Macara	H	Piura	Ayabaca	Suyo	04°23'36.15	79°57'50.83	385
36	Puente Ñacara	H	Piura	Morropón	Chulucanas	05°06'46.10	80°10'22.66	91
37	Puente Simón Rodríguez	H	Piura	Paita	Amotape	04°52'47.97	81°01'13.38	12
38	Salala	M	Piura	Huancabamba	El Carmen De La Frontera	05°06'41.50	79°27'48.56	2974
39	Salitral	M H	Piura	Morropón	Salitral	05°20'45.16	79°50'16.59	169
40	Samán	M	Piura	Sullana	Marcavelica	04°49'54.30	80°45'26.60	48



41	San Isidro	M		Piura	Paita	La Huaca	04°54'58.00	80°51'29.00	72
42	San Miguel	M		Piura	Piura	Catacaos	05°14'46.33	80°41'03.69	24
43	San Pedro	M	H	Piura	Morropón	Morropón	05°04'46.33	80°00'58.37	240
44	Santa Cruz	M		Piura	Sullana	Querecotillo	04°47'50.00	80°37'38.00	92
45	Santo Domingo	M		Piura	Morropón	Santo Domingo	05°02'17.67	79°52'13.37	1457
46	Sapillica	M		Piura	Ayabaca	Sapillica	04°46'41.41	79°58'54.41	1466
47	Sausal De Culucan	M		Piura	Ayabaca	Ayabaca	04°45'08.55	79°45'28.52	997
48	Sondorillo	M	H	Piura	Huancabamba	Sondorillo	05°20'23.26	79°25'52.93	1917
49	Tambo Grande	H		Piura	Piura	Tambo Grande	04°56'18.53	80°20'49.31	60
50	Tuluze	M		Piura	Huancabamba	Sondor	05°28'37.83	79°20'50.71	2233
51	Virrey	M		Piura	Morropón	La Matanza	05°32'01.33	79°58'56.38	208

Fuente: Equipo formulador

3.2.2.2. Análisis de la oferta actual

Para la estimación de la oferta hay que tener en cuenta los factores de producción requeridos para proporcionar los servicios de pronóstico y monitoreo; en tal sentido, la Dirección Zonal 1 de Piura y Tumbes cuenta con la siguiente capacidad instalada para realizar sus funciones en el ámbito de las cuencas del departamento de Piura que forma parte de su jurisdicción:

Para la generación y captación de la información

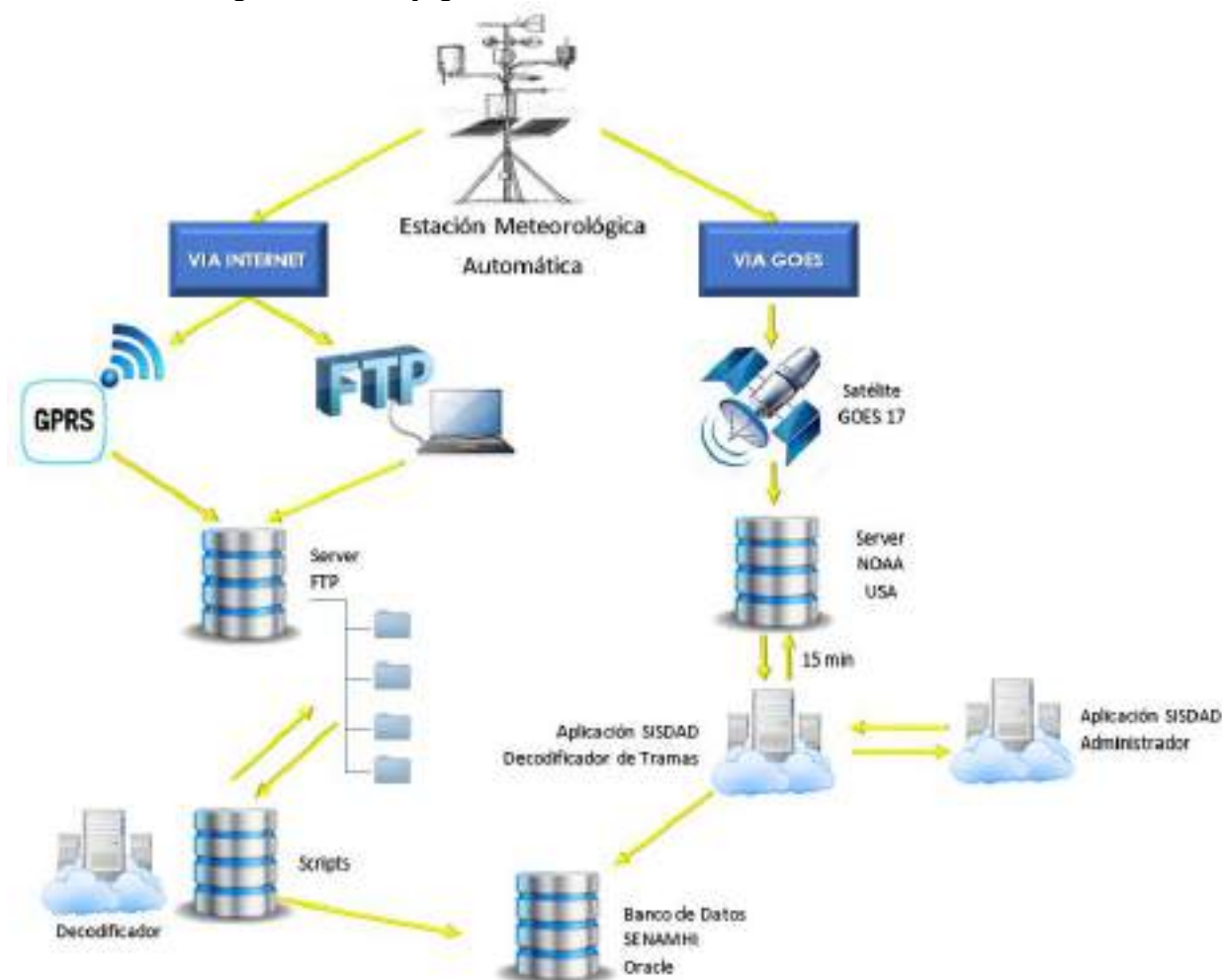
Se cuenta con las estaciones hidrometeorológicas convencionales y automáticas mostradas en el cuadro N°46, las mismas que están ubicadas en diferentes partes de la cuenca, pero resultan insuficientes para realizar una adecuada cobertura del departamento de Piura.

Asimismo, se cuenta con instrumental como: termómetros, pluviómetros, tanques de evaporación, entre otros que se detallan en el anexo respectivo de equipamiento de la Dirección Zonal 1, los cuales se encuentran en buen estado de conservación.

Para realizar el procesamiento de la información generada

Senamhi cuenta con equipos de cómputo, impresoras, aplicaciones informáticas que le permite procesar, decodificar y almacenar la información registrada por las estaciones.

Figura N° 74: Flujograma de Transmisión de Datos de las EMAs



Fuente: Equipo Formulator – Dirección de Redes de Observación y Datos – DRD

Para la transmisión de datos de las estaciones meteorológicas automáticas hacia el Senamhi se tiene dos vías:

a. Vía GOES

La EMA transmite la información a través del satélite GOES 17 hacia el Server NOAA (en español: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica) donde es almacenada. El Senamhi a través de la aplicación SISDAD establece una comunicación cada 15 minutos con el Server NOAA para obtener la información; SISDAD en su módulo de Administrador tiene los códigos asignados a cada estación según el orden de los datos meteorológicos recolectados, una vez obtenidos los códigos el decodificador de tramas decodifica la información, la cual pasa a ser almacenada en el Banco de Datos del SENAMHI para su procesamiento.

b. Vía Internet

Mediante vía internet se tiene dos formas:

1. Vía GPRS, en la cual la estación transmite mediante un móvil celular utilizando su paquete de datos.
2. Vía FTP, en el cual la estación se encuentra dentro de una entidad y se conecta a internet a través de cableado, para la transmisión de datos.

Ambos medios transmiten la información recolectada hacia un server FTP ubicado en Senamhi que lo almacena en carpetas según la estación; el Scripts extrae esa información para ser decodificada y almacenada en la Base de Datos del SENAMHI para su procesamiento.

Senamhi cuenta con una variedad de profesionales que se encargan de procesamiento de los datos obtenidos para elaborar los diferentes productos que ofrece la institución:

Cuadro N° 102: Personal Especializado para el procesamiento de Datos - SENAMHI

Dirección	Personal
Hidrología	- 01 Experto en Investigación Hidrológica
	- 01 Especialista en Hidrología
	- 06 Especialistas en Predicción Hidrológica
	- 01 Especialista de Modelamiento Hidrológico
	- 01 Especialista en Estudios e Investigaciones
	- 03 Analistas en Hidrología
	- 05 Analistas en Predicción Hidrológica
	- 01 Asistente Hidrometeorológico
Meteorología y Evaluación ambiental Atmosférica	- 06 Especialistas en Meteorología
	- 03 Especialistas Ambientales
	- 07 Especialistas Climáticos
	- 01 Especialista de Investigación en Pronóstico de Montañas
	- 01 Especialista en Ciencias Físicas
	- 01 Especialista de Vigilancia de la Atmósfera Global
	- 07 Analistas Meteorológicos
	- 04 Analistas de Pronóstico del Tiempo
	- 05 Analistas de Climatología
	- 03 Analistas Ambientales
	- 01 Analista de Investigación en Predicción Inmediata (Nowcasting)
	- 04 Analistas en Modelamiento Numérico
	- 02 Analista Básico de Gestión de Riesgo Meteorológico
Redes de Observación y Datos	- 02 Especialistas en Hidrología
	- 01 Especialista en Hidrometeorológica
	- 01 Especialista en Meteorología
	- 01 Especialista de Red Observacional Nacional
	- 01 Especialista en Proyectos y Obras
	- 01 Especialista en Sistemas de Información Geográfica
	- 01 Especialista Geógrafo Cartográfico
	- 02 Especialista de Infraestructura Meteorológica o Hidrológica
	- 01 Especialista en Instrumentación Hidrometeorológico
	- 02 Especialistas Electrónico
	- 01 Ingeniero Civil
	- 01 Analista Básico en Control de Calidad de Datos

	- 02 Analistas de Variables Ambientales
	- 02 Analistas en Hidrometeorológica
	- 01 Asistente de Red Nacional de Estaciones
	- 01 Asistente de Red Observacional Nacional
	- 01 Asistente en Control De Datos
	- 01 Asistente Mecánico
	- 02 Asistente Técnico en Mantenimiento Electrónico
	- 01 Técnico Electrónico
	- 03 Técnicos en Monitoreo de Datos
	- 02 Transcriptores de Datos
Dirección Zonal 01	01 Director Zonal I
	01 Asistente Administrativo Contable
	01 Especialista en Hidrología
	02 Especialista Hidrometeorológico
	01 Analista Administrativo
	01 Analista Electrónico
	01 Analista en Hidrología
	01 Analista Meteorológico
	01 Apoyo en Digitación
	01 Asistente de Servicios Climáticos
	02 Asistente Hidrometeorológico
	06 Técnico Hidromensor
	01 Auxiliar Hidrométrico
	07 Observadores Meteorológico I
	21 Observadores Meteorológico II
	06 Observadores Meteorológico III
	01 Operador de Observaciones Meteorológicas o Hidrológicas

Fuente: Senamhi - Oficina de Recursos Humanos

Oferta Optimizada

Para el presente estudio la oferta optimizada será igual a la oferta actual, porque necesariamente para la mejora del servicio es necesario el mejoramiento del sistema observacional (red hidrometeorológica).

En el cuadro se muestran la cobertura de estaciones en el área de influencia del proyecto.

Cuadro N° 103: Cobertura de la Red de observación meteorológica actual

Ítem	Nombre de la estación	Cantidad	Cobertura	Estado			Cobertura Actual
				Bueno	Regular	Malo	
1	Estaciones Actuales	67	0.50%	1.00	0.50	0.00	33.50%
2	Estaciones ARCC	20	0.50%	1.00	0.50	0.00	10.00%
3	Sede Dirección Zonal	1	16.00%	1.00	0.50	0.00	8.00%
4	Radar Meteorológico	1	30.00%	1.00	0.50	0.00	30.00%
Cobertura con proyecto							81.50%

Fuente: Equipo Formador

Nota: Se está considerando la optimización de estaciones y construcción de estaciones nuevas del proyecto SAT Piura de ARCC.

3.2.2.3. Oferta proyectada del proyecto

Habiéndose determinado la cobertura actual del monitoreo hidrometeorológico en las cuencas del departamento de Piura, se proyecta la cobertura una vez

puesto en funcionamiento el proyecto, teniendo en cuenta las dos alternativas de solución.

Cuadro N° 104: Cobertura de la Red de observación meteorológica proyectada

Ítem	Nombre de la estación	Cantidad	Cobertura	Estado			Cobertura Actual
				Bueno	Regular	Malo	
1	Estaciones Actuales	67	0.50%	1.00	0.50	0.00	33.50%
2	Estaciones ARCC	20	0.50%	1.00	0.50	0.00	10.00%
3	Estaciones Proyectadas	21	0.50%	1.00	0.50	0.00	10.50%
4	Sede Dirección Zonal	1	16.00%	1.00	0.50	0.00	16.00%
5	Radar Meteorológico	1	30.00%	1.00	0.50	0.00	30.00%
Cobertura con proyecto							100.00%

Fuente: Elaboración propia

Para tener una óptima cobertura se tiene dos opciones:

- La construcción de una nueva Sede Dirección Zonal 1 (Terreno 01) y 21 estaciones hidrometeorológicas.
- La construcción de una nueva Sede Dirección Zonal 1 (Terreno 02) y 21 estaciones hidrometeorológicas.

Ambas alternativas contribuirían al monitoreo de todas las zonas inmersas dentro de las cuencas del Departamento de Piura, por lo que se contaría con una cobertura del 100%.

El aumento de la cobertura en el departamento de Piura permitirá mejorar los avisos hidrometeorológicos de manera que estos lleguen de forma oportuna hacia la población y autoridades locales con el fin de que la información sea confiable, oportuno y de calidad.

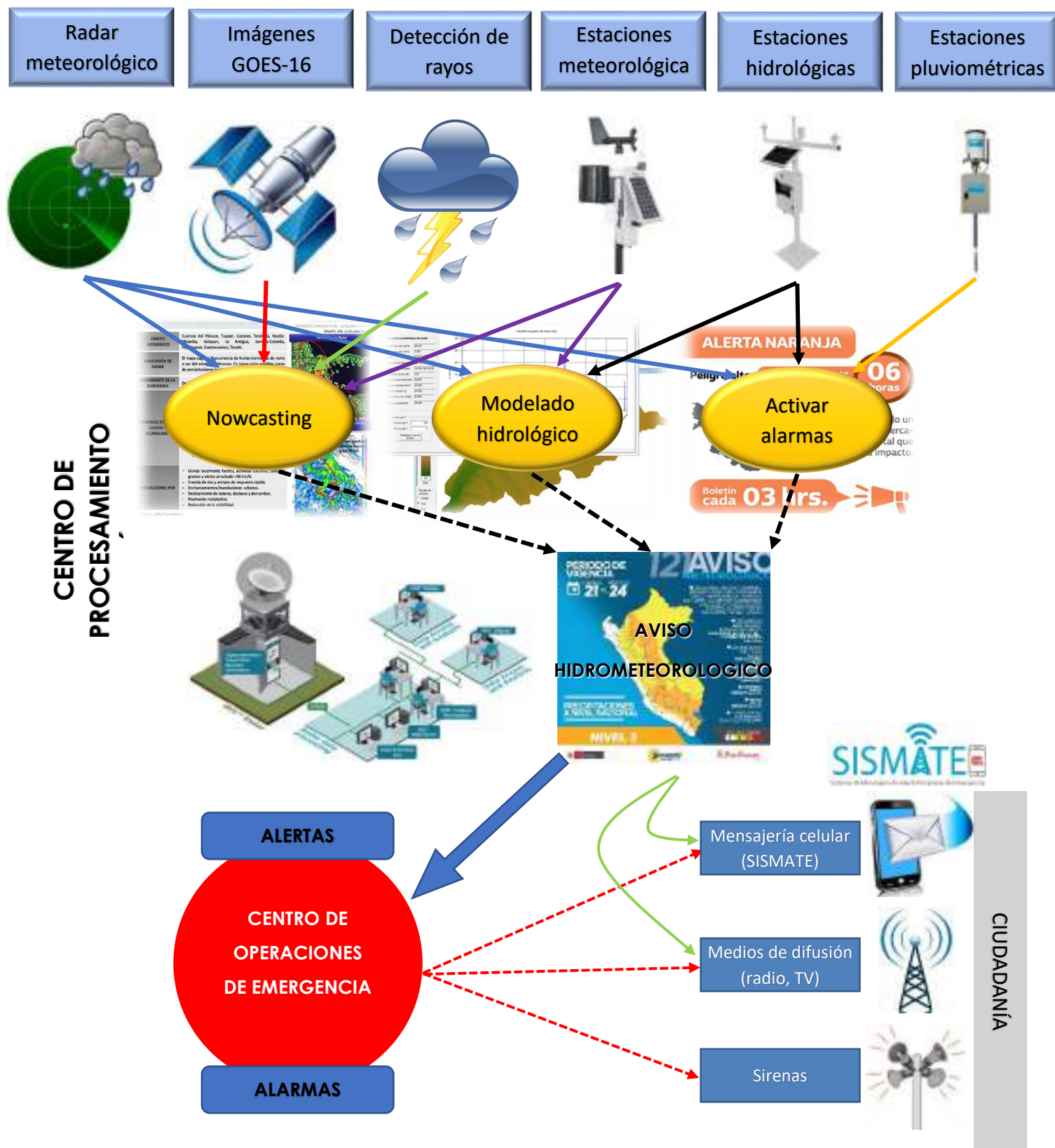
Los SAT constituyen una importante herramienta operativa, cuya finalidad es difundir y alertar a las autoridades y población sobre la proximidad de un peligro para reducir o evitar pérdida de vidas.

Cuenta con 04 componentes:

- i. Conocimiento de los riesgos
- ii. Seguimiento y alerta
- iii. Difusión y comunicación
- iv. Capacidad de respuesta

El presente estudio abarca el componente 02 "Seguimiento y alerta" que consiste en el monitoreo permanente de los peligros, sobre una base técnico-científica, brindado el servicio de pronósticos y alerta durante las 24 horas del día.

Figura N° 75: Flujo de información en el SAT



Fuente: Equipo Formador

3.2.3. Determinación de la brecha

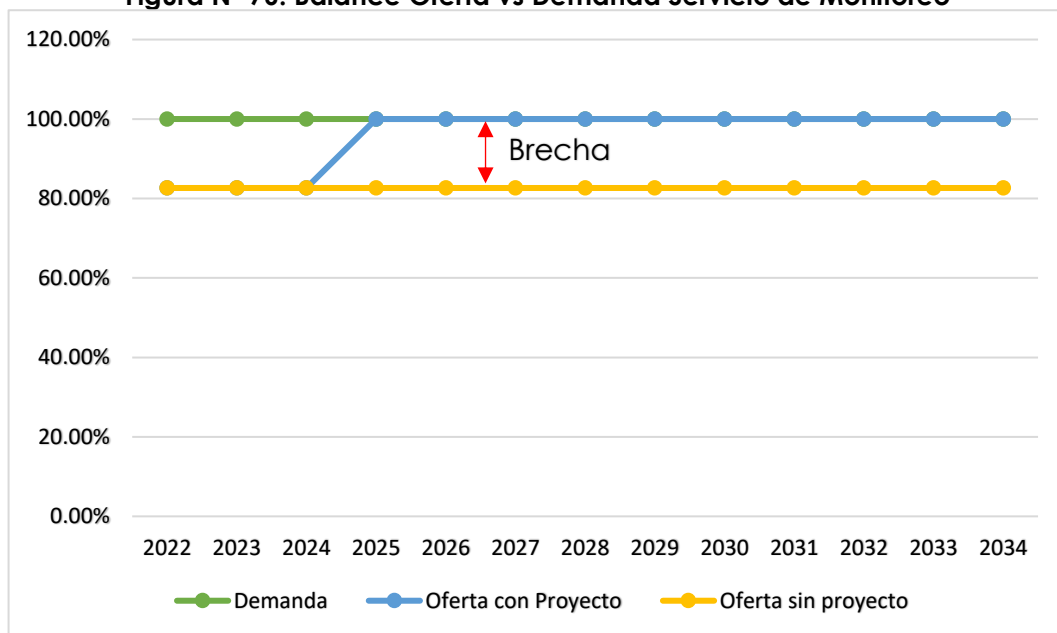
De acuerdo con el análisis de la oferta de los servicios brindados y de su Objetivo respectiva, se ha calculado la brecha proyectada de los mismos conforme se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 105: Proyección de la brecha oferta – demanda

Fase	Año	Año	Demanda	Oferta		Brecha	
				Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
Pre-inversión	0	2022	100.00%	81.50%	81.50%	18.50%	18.50%
Inversión	0	2023	100.00%	81.50%	81.50%	18.50%	18.50%
	0	2024	100.00%	81.50%	81.50%	18.50%	18.50%
Operación y mantenimiento	1	2025	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	2	2026	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	3	2027	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	4	2028	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	5	2029	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	6	2030	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	7	2031	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	8	2032	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	9	2033	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%
	10	2034	100.00%	81.50%	100.00%	18.50%	0.00%

Fuente: Equipo Formulator

Figura N° 76: Balance Oferta vs Demanda Servicio de Monitoreo



Fuente: Equipo Formulator

3.3. Análisis Técnico de las Alternativas

3.3.1. Estudio Técnico

3.3.1.1. Dimensionamiento del proyecto

Para brindar los servicios planteados en el proyecto, se requiere contar con Seis (06) acciones para la alternativa N°01 y Seis (06) para la alternativa N°02, que han sido señalados en los medios fundamentales y cuyo dimensionamiento obedece a los siguientes criterios:

a. Suficiente capacidad para el monitoreo hidrometeorológico

La optimización de la Red Hidrometeorológica nos va a permitir monitorear el departamento de Piura en tiempo real

Cuadro N° 106: Comparación de alternativas para la suficiente capacidad para el monitoreo hidrometeorológico

Alternativa N°01	Alternativa N°02
Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Urbanización Los Corales II Etapa III.	Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Urbanización Los Corales II Etapa III.
Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas.	Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas.
Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.	Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.
Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas.	Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas.
Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas.	Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas.
Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.	Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.

Fuente: Equipo Formador

El dimensionamiento de la red que necesita la cuenca para que cuente con cobertura al 100% para la cual se van a realizar algunas tareas:

- ❖ El emplazamiento de cada estación debe ser representativo de las condiciones existentes tanto en el espacio como en el tiempo
- ❖ La separación de las estaciones y los intervalos entre las observaciones deben corresponder con la resolución espacial y temporal deseada de las variables meteorológicas que han de medirse u observarse
- ❖ El número total de estaciones debe, por razones de economía, ser tan pequeño como sea posible, pero tan grande como se precise para satisfacer las distintas necesidades.

b. Suficiente capacidad para el procesamiento y análisis de la información generada

Contar con los equipos de almacenamiento y procesamiento de alto rendimiento que permitan la asimilación de la información generada por las diferentes estaciones para los modelos numéricos y posteriormente generar los productos (pronósticos) de acuerdo a las exigencias de los usuarios, esta actividad estará a cargo de Oficina de Tecnologías de la Información y la Comunicación (OTI) de la Sede Central del Senamhi, para lo cual se ha tenido en cuenta los requerimiento de equipamiento efectuados por dicha oficina y que se anexan al presente estudio.

c. Adecuado proceso para la integración del servicio de monitoreo

El proyecto propone compilar toda la información generada, realizando un control previo y vincularla con los servicios que requiera la comunidad dando acceso a través de los servicios de internet disponible para cada usuario.

La integración comprende un proceso de inducción (talleres) a los usuarios para el manejo adecuado y uso de la base de datos, la vinculación con sus páginas web a través de los protocolos que deben implementarse como el desarrollo de productos a medida, esta última etapa requiere que se cuente con una data muy amplia y validada por los especialistas para tenerla disponible.

3.3.1.2. Análisis de localización

Se analiza la localización del proyecto en función a la evaluación de factores de localización de cada una de las estaciones propuestas según como sigue:

a. Factores de localización de estaciones hidrometeorológicas

- Las distancias entre cada uno de las estaciones será de acuerdo a la orografía de la zona procurando la máxima cobertura posible, y que se encuentre cerca a aquellas localidades que cuentan con gran cantidad de población y estén en riesgo de inundación a consecuencia de lluvias.
- Que se cuente por lo menos con una estación por distrito (entre los existentes y los que se implementaran).
- Disponibilidad de espacio para instalar los equipos
 - Estación Meteorológica 6.00m x 6.00m
 - Estación Hidrológica 5.00m x 5.00m
- Permiso para el uso del terreno.
- De preferencia no exista pago alguno por el uso del área.
- No se encuentre expuesta /afectada / a daños por elementos externos

- Existe dentro del área la cobertura de los servicios de telefonía móvil y suministro de energía eléctrica.
- Que cuentan con las medidas de seguridad adecuadas.

3.3.1.3. Análisis tecnológico

El equipo propuesto cumple con los requisitos generales de los instrumentos meteorológicos según se especifica en la Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos (OMM-Nº 8), parte I, capítulo 1, sección 1.4. Asimismo, los equipos deben estar normalizados y ser adecuados para el funcionamiento en las condiciones climáticas prevalecientes en la zona.

Para el determinar la cantidad de equipos se ha tenido en cuenta tanto las consideraciones económicas como las técnicas, con objeto de garantizar la introducción del mejor tipo posible de instrumento dentro del sistema.

Se ha optado por estación meteorológica automática la cual se define en el Vocabulario Meteorológico Internacional (OMM-No 182) como una "estación meteorológica en la que se realizan y se transmiten observaciones automáticamente".

Entre los criterios para la selección de las estaciones automáticas citaremos:

- a. facilitar datos de lugares de difícil acceso o inhóspitos.
- b. facilitar observaciones de estaciones dotadas de personal, pero fuera del horario normal de trabajo del personal, por ejemplo, por la noche o los fines de semana.
- c. incrementar la seguridad de los datos y normalizar los métodos y horarios de las observaciones en todas las estaciones de la red.
- d. reducir los gastos disminuyendo el número de estaciones dotadas de personal.

3.3.1.4. Tamaño

se tienen los siguientes bienes y servicios que serán producidos por la Unidad Productora:

Cuadro N° 107: Resumen Técnico

Alternativa N°01	Alternativa N°02
Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Urbanización Los Corales II Etapa III.	Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Urbanización Los Corales II Etapa III.
04 estaciones meteorológicas e hidrológicas optimizadas	04 estaciones meteorológicas e hidrológicas optimizadas
11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.	11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.
06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas.	06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas.

03 equipos de detección de descargas eléctricas.	03 equipos de detección de descargas eléctricas.
01 laboratorio de hidrosedimentación.	01 laboratorio de hidrosedimentación.
01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento	01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento
03 talleres de capacitación	03 talleres de capacitación
02 talleres de Difusión y Sensibilización	02 talleres de Difusión y Sensibilización

Fuente: Equipo Formador

3.3.1.5. Análisis técnico capacitación

Capacitación se dará a través de las convocatorias que realicen los COE provincial y local, en las capacitaciones, el SENAMHI informara a los pobladores los usos y beneficios que se pueden obtener utilizando la información hidrometeorológica para la agricultura, salud, prevención, comercio entre otras actividades que generen interés en las comunidades o asociaciones de productores.

3.3.1.6. Gestión del riesgo

En el Ítem de Identificación de peligros se ha determinado que en área de estudio se tiene un nivel de riesgo alto, por lo que se ha considerado un plan de mitigación de impacto ambiental, que está considerado en el presupuesto del proyecto.

3.3.1.7. Síntesis de análisis técnico

Se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 108: Síntesis de Análisis Técnico – Alternativa N°01

Alternativa	Localización	Tecnología	Tamaño	Resultado final
Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de monitoreo Hidrometeorológico	Departamento de Piura	1. Optimización de la Red de Monitoreo hidrometeorológico	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe. - Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas. - Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas. - Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas. - Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas. - Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación. 	1. Red de Monitoreo Hidrometeorológico con: <ul style="list-style-type: none"> - 01 Nueva Sede Dirección Zonal 1. - 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas optimizadas. - 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas. - 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas. - 03 equipos de detección de descargas eléctricas. - 01 laboratorio de hidrosedimentación.
		2. Eficiente Sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento. 	2. Sistema de Transmisión y almacenamiento con: <ul style="list-style-type: none"> - 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento.
		3. Capacitación, difusión y sensibilización	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de 03 talleres de capacitación. - Desarrollo de 02 talleres Difusión y sensibilización. 	3. Capacitación, difusión y sensibilización mediante: <ul style="list-style-type: none"> - 03 Talleres de capacitación. - 02 Talleres de difusión y sensibilización

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 109: Síntesis de Análisis Técnico – Alternativa N°02

Alternativa	Localización	Tecnología	Tamaño	Resultado final
Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de monitoreo Hidrometeorológico	Departamento de Piura	1. Optimización de la Red de Monitoreo hidrometeorológico	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Urbanización Los Corales II Etapa III. - Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas. - Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas. - Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas. - Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas. - Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación. 	1. Red de Monitoreo Hidrometeorológico con: <ul style="list-style-type: none"> - 01 Nueva Sede Dirección Zonal 1. - 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas optimizadas. - 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas. - 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas. - 03 equipos de detección de descargas eléctricas. - 01 laboratorio de hidrosedimentación.
		2. Eficiente Sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento. 	2. Sistema de Transmisión y almacenamiento con: <ul style="list-style-type: none"> - 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento.
		3. Capacitación, difusión y sensibilización	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de 03 talleres de capacitación. - Desarrollo de 02 talleres Difusión y sensibilización. 	3. Capacitación, difusión y sensibilización mediante: <ul style="list-style-type: none"> - 03 Talleres de capacitación. - 02 Talleres de difusión y sensibilización

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Metas Físicas

Se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 110: Metas de productos – Alternativa N°01

Componente	Meta
1. Optimización de la Red de Monitoreo hidrometeorológico	Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe.
	- Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas.
	- Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.
	- Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas.
	- Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas.
2. Eficiente sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	- Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.
	- Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento.
3. Capacitación, difusión y sensibilización	- 03 talleres de capacitación
	- 02 talleres de difusión y sensibilización.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 111: Metas de productos – Alternativa N°02

Componente	Meta
1. Optimización de la Red de Monitoreo hidrometeorológico	- Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Urbanización Los Corales II Etapa III.
	- Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas.
	- Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas.
	- Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas.
	- Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas.
	- Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.
2. Eficiente sistema de transmisión y almacenamiento	- Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento.
3. Capacitación, difusión y sensibilización	- 03 talleres de capacitación
	- 02 talleres de difusión y sensibilización.

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Requerimiento de recursos

a. En la fase de inversión:

Para la ejecución del proyecto se tendrán que los insumos correspondientes serán solicitados por el SENAMHI y autorizados por el MEF; y la mano de obra calificada será de la sede central, la mano de obra no calificada será mayormente de cada distrito donde se haga cada intervención; para la adquisición de materiales y alquiler de equipos y maquinaria se tienen proveedores locales.

Cuadro N° 112: Requerimiento de Recursos – Alternativa N°01

Componente	Metas de Producto	Recursos		
		Mano de Obra	Materiales	Equipos
1	- Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal 1, terreno 01, Asociación Provivienda Los Medados de Chipe.	- Chofer - Ing. Civil - Arquitecto. - Ing. Mecánico Eléctrico. - Ing. Sanitario.	- Materiales de Construcción	- Cámara De Videovigilancia Interior (Incluye Cableado Y Disco De Almacenamiento Total 5 Tb Para Nvr) - Camioneta 4X4 - Cocina - Grupo Electrónico - Horno Microondas - Laptop Core I7 - Monitores 24" - Refrigeradora - Sistema De Aire Acondicionado De Precisión - Sistema Video Wall 2 X 2 - Sistema Video Wall 3 X 2 - Tablet IPad - Mobiliario
	- Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas. - Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas. - Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas. - Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas. - Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.	- Chofer - Ing. Civil - Ing. Electrónico - Esp. en meteorología - Esp. en hidrología - Esp. en convenios - Obreros	- Materiales de Construcción	- Sensor de Precipitación (Pluviómetro) - Sensor de Temperatura y Humedad Relativa - Sensor de Dirección y Velocidad de viento - Sensor de Radiación Solar - Sensor de Presión Atmosférica - Sensor de Nivel (Radarico) - Sensor Limnimétrico - Sistema de Trasmisión de Datos - Panel Solar - Sistema de aterrizaje eléctrico - mezcladora - Equipos electrónicos para calibración - Herramientas manuales
2	- Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento.	- Ing. Electrónico - Técnicos electrónicos	- Materiales de Construcción	- Sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento. - Herramientas manuales
3	- 03 Talleres de capacitación	- Especialista - Personal de apoyo	- Útiles de escritorio	- Laptop
	- 02 talleres de difusión y sensibilización	- Sociólogo - Personal de apoyo	- Útiles de escritorio	- Laptop

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 113: Requerimiento de Recursos – Alternativa N°02

Componente	Metas de Producto	Recursos		
		Mano de Obra	Materiales	Equipos
1	- Construcción de la Nueva Sede Dirección Zonal I, terreno 01, Urbanización Los Corales II Etapa III.	- Chofer - Ing. Civil - Arquitecto. - Ing. Mecánico Eléctrico. - Ing. Sanitario.	- Materiales de Construcción	- Cámara De Videovigilancia Interior (Incluye Cableado Y Disco De Almacenamiento Total 5 Tb Para Nvr) - Camioneta 4X4 - Cocina - Grupo Electrónico - Horno Microondas - Laptop Core I7 - Monitores 24" - Refrigeradora - Sistema De Aire Acondicionado De Precisión - Sistema Video Wall 2 X 2 - Sistema Video Wall 3 X 2 - Tablet IPad - Mobiliario
	- Reposición de equipamiento en 04 estaciones meteorológicas e hidrológicas. - Instalación de 11 estaciones meteorológicas automáticas nuevas. - Instalación de 06 estaciones hidrológicas automáticas nuevas. - Instalación e implementación de 03 equipos de detección de descargas eléctricas. - Acondicionamiento e instalación de 01 laboratorio de hidrosedimentación.	- Chofer - Ing. Civil - Ing. Electrónico - Esp. en meteorología - Esp. en hidrología - Esp. en convenios - Obreros	- Materiales de Construcción	- Sensor de Precipitación (Pluviómetro) - Sensor de Temperatura y Humedad Relativa - Sensor de Dirección y Velocidad de viento - Sensor de Radiación Solar - Sensor de Presión Atmosférica - Sensor de Nivel (Radarico) - Sensor Limnimétrico - Sistema de Trasmisión de Datos - Panel Solar - Sistema de aterrizaje eléctrico - mezcladora - Equipos electrónicos para calibración - Herramientas manuales
2	- Acondicionamiento e instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento.	- Ing. Electrónico - Técnicos electrónicos	- Materiales de Construcción	- Sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento. - Herramientas manuales
3	- 03 Talleres de capacitación	- Especialista - Personal de apoyo	- Útiles de escritorio	- Laptop
	- 02 talleres de difusión y sensibilización	- Sociólogo - Personal de apoyo	- Útiles de escritorio	- Laptop

Fuente: Elaboración propia

b. En la fase de post-inversión:

Para la etapa de operación y mantenimiento los recursos serán del tipo mano de obra, insumos y gastos administrativos, los cuales estarán a cargo de SENAMHI como entidad responsable de la Operación y Mantenimiento.

3.4. Costos a Precio de Mercado

3.4.1. Identificación y medición de los requerimientos de los recursos

Para la ejecución del proyecto se han estimado los siguientes recursos:

Cuadro N° 114: Cantidad de recursos requeridos – Alternativa N°01

Recurso	Unidad	Cantidad
ADCP (Perfilador De Corriente Acústico Doppler)	Unidad	2
Antena GPS ADCP	Unidad	8
Binoculares De Hasta 1 Km De Distancia	Unidad	4
Butacas	Unidad	85
Camioneta Pick Up 4X4	Unidad	2
Cocina	Unidad	1
Correntómetro Digital	Unidad	2
Correntómetro OTT-C31	Unidad	1
Distanciómetros	Unidad	2
Drone RTK - Topografía	Unidad	1
Ecosonda monohaz	Unidad	1
Embarcación Para Aforo	Unidad	2
Escritorio De Gerencia	Unidad	1
Escritorios	Unidad	25
Estantes	Unidad	10
Grupo Electrógeno	Unidad	1
Horno Microondas	Unidad	1
Inflador Para Zodiac	Unidad	2
Infraestructura De La Sede Direccional Zonal 1 - Senamhi	Unidad	1
IPad	Unidad	2
Laptop Rugged	Unidad	3
Licencia De Software ArcGIS Desktop Basic	Unidad	2
Licencia De Software Autodesk AutoCAD (Versión Actual)	Unidad	1
Licencia De Software Autodesk Civil 3D (Versión Actual)	Unidad	1
Mesa De Comedor	Unidad	1
Mesa De Reuniones	Unidad	3
Monitores 24"	Unidad	7
Motor Fuera De Bordo De 25 Hp	Unidad	2
Muestreador De Sedimentos En Suspensión	Unidad	1
Pistola Radárica	Unidad	2
Refrigeradora	Unidad	1
Remolque Para Traslado De Embarcación De Aforo	Unidad	2
Silla De Escritorio	Unidad	25
Silla De Gerencia	Unidad	1
Sillas	Unidad	8
Sistema De Aire Acondicionado De Precisión	Unidad	15
Sistema Video Wall 2 x 3 (50")	Unidad	2
Sistema Video Wall 2 x 3 (55")	Unidad	1
Antena Yaggi	Unidad	21
Baterías De Libre Mantenimiento	Unidad	21
Bench Mark	Unidad	21
Caja De Protección	Unidad	21
Gabinete Estación	Unidad	21
Heliómetro Meteorológico	Unidad	14



Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

Mástil Abatible 06 Metros	Unidad	21
Mástil Abatible 10 Metros	Unidad	14
Modem Celular Y Antena GPRS	Unidad	5
Panel Solar Estación (40 Watts)	Unidad	21
Patio Hidrológico (5X5)	Unidad	7
Patio Meteorológico (6X6)	Unidad	14
Plataforma Colectora De Datos (Data Logger)	Unidad	21
Poste De Acero De 1 Metro Para Pluviómetros (De 2 A 3 Pulgadas De Diámetro)	Unidad	14
Radio Trasmisor Satelital Goes (Inc. Antena)	Unidad	21
Regla Limnimétrica De 10 Cm	Unidad	45
Regulador De Carga En Estación	Unidad	21
Sensor De Dirección Y Velocidad De Viento (Tipo Hélice)	Unidad	14
Sensor De Humedad de suelo	Unidad	14
Sensor De Humedad Relativa (Higrómetro)	Unidad	14
Sensor De Nivel De Agua Tipo Radarico	Unidad	7
Sensor De Precipitación (Pluviómetro 0.1 Mm)	Unidad	21
Sensor De Precipitación De Libre Mantenimiento	Unidad	14
Sensor De Presión Atmosférica	Unidad	14
Sensor De Radiación Solar Global (Piranómetro)	Unidad	14
Sensor De Radiación Solar Ultra Violeta (Radiómetro)	Unidad	14
Sensor De Temperatura	Unidad	14
Sensor De Turbidez	Unidad	7
Sensor Inteligente Detección De Tormentas Eléctricas (Linnet)	Unidad	3
Servicio De Internet Para Modem Celular	Unidad	5
Sistema De Protección Puesta A Tierra De Descargas Atmosféricas (Estaciones)	Unidad	21
Balanza de precisión	Unidad	2
Bombas De Vacío Para Muestras De Sedimentos	Unidad	4
cilindro de vidrio para sedimentación	Unidad	4
Envases de vidrio	Unidad	500
Filtros Para Muestras De Sedimentos (Con Estuches)	Global	2000
Hidrómetro	Unidad	3
LISST portable para sedimentos	Unidad	1
Tamices de acero para granulometría	Unidad	8
Termómetro de inmersión	Unidad	3
Access Point (Para Conexión Inalámbrica)	Unidad	9
Alarma contra incendios	Unidad	1
Antena terrena para descarga de información de las estaciones automáticas	Unidad	1
Cámara De Videovigilancia Interior (Incluye Cableado Y Disco De Almacenamiento Total 5 Tb Para NVR)	Unidad	10
Central telefónica	Unidad	1
Consola KVM	Unidad	2
Controlador de Access Point (Para Conexión Inalámbrica)	Unidad	1
Firewall	Unidad	2
Gabinete autocontenido (con patch panel)	Unidad	2
Impresoras Multifuncional grande	Unidad	2
Impresoras Multifuncional pequeña	Unidad	6
Internet dedicado - 10 MB	Unidad	1
Laptop	Unidad	8
Licencia de base de datos	Unidad	1
NVR	Unidad	10
Pantalla interactiva	Unidad	3
PC	Unidad	30
Plataforma tecnológica para el data center	Unidad	1
Puntos De Red Adicional	Unidad	7
Servidor De Procesamiento Respaldo	Unidad	1
Servidor Para Base De Datos	Unidad	2
Servidor Para Virtualización	Unidad	1

Servidores De Procesamiento ((1) Algoritmo De Modelo Hidrológico Y Meteorológico (1) Producto SILVIA y PISCO (1) Procesamiento Datos De Radar, Datos De Satélite, Datos De Rayos Y Scripts De Nowcasting)	Unidad	3
Storage para el data center 1 PB	Unidad	1
Switch de Borde	Unidad	1
Switch De Comunicación	Unidad	2
Switch de Core	Unidad	2
Switch De Datos Para Las Unidades De Almacenamiento	Unidad	1
Switch de distribución	Unidad	3
Tablet iPad	Unidad	1
Telefonía fija - 10 MB	Unidad	1
Teléfonos IP	Unidad	31
Unidad De Almacenamiento Para El Data Center (50 Tb)	Unidad	1
Walkie Talkie	Unidad	12

Fuente: Equipo Formador

Cuadro N° 115: Cantidad de recursos requeridos – Alternativa N°02

Recurso	Unidad	Cantidad
ADCP (Perfilador De Corriente Acústico Doppler)	Unidad	2
Antena GPS ADCP	Unidad	8
Binoculares De Hasta 1 Km De Distancia	Unidad	4
Butacas	Unidad	85
Camioneta Pick Up 4X4	Unidad	2
Cocina	Unidad	1
Correntómetro Digital	Unidad	2
Correntómetro OTT-C31	Unidad	1
Distanciómetros	Unidad	2
Drone RTK - Topografía	Unidad	1
Ecosonda monohaz	Unidad	1
Embarcación Para Aforo	Unidad	2
Escritorio De Gerencia	Unidad	1
Escritorios	Unidad	25
Estantes	Unidad	10
Grupo Electrógeno	Unidad	1
Horno Microondas	Unidad	1
Inflador Para Zodiac	Unidad	2
Infraestructura De La Sede Direccional Zonal 1 - Senamhi	Unidad	1
Infraestructura para servicio de Internet para la Sede Direccional Zonal 1	Unidad	1
Infraestructura para servicio de agua potable para la Sede Direccional Zonal 1	Unidad	1
IPad	Unidad	2
Laptop Rugged	Unidad	3
Licencia De Software ArcGIS Desktop Basic	Unidad	2
Licencia De Software Autodesk AutoCAD (Versión Actual)	Unidad	1
Licencia De Software Autodesk Civil 3D (Versión Actual)	Unidad	1
Mesa De Comedor	Unidad	1
Mesa De Reuniones	Unidad	3
Monitores 24"	Unidad	7
Motor Fuera De Bordo De 25 Hp	Unidad	2
Muestreador De Sedimentos En Suspensión	Unidad	1
Pistola Radárica	Unidad	2
Refrigeradora	Unidad	1
Remolque Para Traslado De Embarcación De Aforo	Unidad	2
Silla De Escritorio	Unidad	25
Silla De Gerencia	Unidad	1
Sillas	Unidad	8
Sistema De Aire Acondicionado De Precisión	Unidad	15
Sistema Video Wall 2 x 3 (50")	Unidad	2
Sistema Video Wall 2 x 3 (55")	Unidad	1

Antena Yaggi	Unidad	21
Baterías De Libre Mantenimiento	Unidad	21
Bench Mark	Unidad	21
Caja De Protección	Unidad	21
Gabinete Estación	Unidad	21
Heliómetro Meteorológico	Unidad	14
Mástil Abatible 06 Metros	Unidad	21
Mástil Abatible 10 Metros	Unidad	14
Modem Celular Y Antena GPRS	Unidad	5
Panel Solar Estación (40 Watts)	Unidad	21
Patio Hidrológico (5X5)	Unidad	7
Patio Meteorológico (6X6)	Unidad	14
Plataforma Colectora De Datos (Data Logger)	Unidad	21
Poste De Acero De 1 Metro Para Pluviómetros (De 2 A 3 Pulgadas De Diámetro)	Unidad	14
Radio Trasmisor Satelital Goes (Inc. Antena)	Unidad	21
Regla Limnimétrica De 10 Cm	Unidad	45
Regulador De Carga En Estación	Unidad	21
Sensor De Dirección Y Velocidad De Viento (Tipo Hélice)	Unidad	14
Sensor De Humedad de suelo	Unidad	14
Sensor De Humedad Relativa (Higrómetro)	Unidad	14
Sensor De Nivel De Agua Tipo Radarico	Unidad	7
Sensor De Precipitación (Pluviómetro 0.1 Mm)	Unidad	21
Sensor De Precipitación De Libre Mantenimiento	Unidad	14
Sensor De Presión Atmosférica	Unidad	14
Sensor De Radiación Solar Global (Piranómetro)	Unidad	14
Sensor De Radiación Solar Ultra Violeta (Radiómetro)	Unidad	14
Sensor De Temperatura	Unidad	14
Sensor De Turbidez	Unidad	7
Sensor Inteligente Detección De Tormentas Eléctricas (Linnet)	Unidad	3
Servicio De Internet Para Modem Celular	Unidad	5
Sistema De Protección Puesta A Tierra De Descargas Atmosféricas (Estaciones)	Unidad	21
Balanza de precisión	Unidad	2
Bombas De Vacío Para Muestras De Sedimentos	Unidad	4
cilindro de vidrio para sedimentación	Unidad	4
Envases de vidrio	Unidad	500
Filtros Para Muestras De Sedimentos (Con Estuches)	Global	2000
Hidrómetro	Unidad	3
LISST portable para sedimentos	Unidad	1
Tamices de acero para granulometría	Unidad	8
Termómetro de inmersión	Unidad	3
Access Point (Para Conexión Inalámbrica)	Unidad	9
Alarma contraincendios	Unidad	1
Antena terrena para descarga de información de las estaciones automáticas	Unidad	1
Cámara De Videovigilancia Interior (Incluye Cableado Y Disco De Almacenamiento Total 5 Tb Para NVR)	Unidad	10
Central telefónica	Unidad	1
Consola KVM	Unidad	2
Controlador de Access Point (Para Conexión Inalámbrica)	Unidad	1
Firewall	Unidad	2
Gabinete autocontenido (con patch panel)	Unidad	2
Impresoras Multifuncional grande	Unidad	2
Impresoras Multifuncional pequeña	Unidad	6
Internet dedicado - 10 MB	Unidad	1
Laptop	Unidad	8
Licencia de base de datos	Unidad	1
NVR	Unidad	10
Pantalla interactiva	Unidad	3
PC	Unidad	30
Plataforma tecnológica para el data center	Unidad	1

Puntos De Red Adicional	Unidad	7
Servidor De Procesamiento Respaldo	Unidad	1
Servidor Para Base De Datos	Unidad	2
Servidor Para Virtualización	Unidad	1
Servidores De Procesamiento ((1) Algoritmo De Modelo Hidrológico Y Meteorológico (1) Producto SILVIA y PISCO (1) Procesamiento Datos De Radar, Datos De Satélite, Datos De Rayos Y Scripts De Nowcasting)	Unidad	3
Storage para el data center 1 PB	Unidad	1
Switch de Borde	Unidad	1
Switch De Comunicación	Unidad	2
Switch de Core	Unidad	2
Switch De Datos Para Las Unidades De Almacenamiento	Unidad	1
Switch de distribución	Unidad	3
Tablet iPad	Unidad	1
Telefonía fija - 10 MB	Unidad	1
teléfonos IP	Unidad	31
Unidad De Almacenamiento Para El Data Center (50 Tb)	Unidad	1
Walkie Talkie	Unidad	12

Fuente: Equipo Formulator

3.4.2. Valorización de los Costos a precios de mercado

a. Costos de Inversión

Alternativa N°01

La inversión total del proyecto llega a la suma de S/ 19,129,955.65 (Diecinueve millones ciento veintinueve mil novecientos cincuenta y cinco con 65/100 soles) como se muestra en los cuadros que ha sido detallado por cada componente del Proyecto y que a continuación se indica:

Cuadro N° 116: Presupuesto desconsolidado - Alternativa N°01

TIPOLOGIA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PARCIAL
Dirección Zonal	ADCP (Perfilador De Corriente Acústico Doppler)	Unidad	2	156,779.66	313,559.32
Dirección Zonal	Antena GPS ADCP	Unidad	8	42,372.88	338,983.04
Dirección Zonal	Binoculares De Hasta 1 Km De Distancia	Unidad	4	650.85	2,603.40
Dirección Zonal	Butacas	Unidad	85	355.93	30,254.05
Dirección Zonal	Camioneta Pick Up 4X4	Unidad	2	134,745.76	269,491.52
Dirección Zonal	Cocina	Unidad	1	5,167.80	5,167.80
Dirección Zonal	Correntómetro Digital	Unidad	2	50,762.71	101,525.42
Dirección Zonal	Correntómetro OTT-C31	Unidad	1	50,762.71	50,762.71
Dirección Zonal	Distanciómetros	Unidad	2	927.12	1,854.24
Dirección Zonal	Drone RTK - Topografía	Unidad	1	59,322.03	59,322.03
Dirección Zonal	Ecosonda monohaz	Unidad	1	135,593.22	135,593.22
Dirección Zonal	Embarcación Para Aforo	Unidad	2	84,745.76	169,491.52
Dirección Zonal	Escritorio De Gerencia	Unidad	1	2,118.64	2,118.64
Dirección Zonal	Escritorios	Unidad	25	847.46	21,186.50
Dirección Zonal	Estantes	Unidad	10	2,542.37	25,423.70
Dirección Zonal	Grupo Electrónico	Unidad	1	127,118.64	127,118.64
Dirección Zonal	Horno Microondas	Unidad	1	593.22	593.22
Dirección Zonal	Inflador Para Zodiac	Unidad	2	780.04	1,560.08
Dirección Zonal	Infraestructura De La Sede Direccional Zonal 1 - Senamhi	Unidad	1	547,095.89	547,095.89
Dirección Zonal	iPad	Unidad	2	2,627.12	5,254.24
Dirección Zonal	Laptop Rugged	Unidad	3	9,000.00	27,000.00
Dirección Zonal	Licencia De Software ArcGIS Desktop Basic	Unidad	2	10,169.49	20,338.98
Dirección Zonal	Licencia De Software Autodesk AutoCAD (Versión Actual)	Unidad	1	5,155.93	5,155.93
Dirección Zonal	Licencia De Software Autodesk Civil 3D (Versión Actual)	Unidad	1	7,219.49	7,219.49



Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

Dirección Zonal	Mesa De Comedor	Unidad	1	2,118.64	2,118.64
Dirección Zonal	Mesa De Reuniones	Unidad	3	2,118.64	6,355.92
Dirección Zonal	Monitores 24"	Unidad	7	423.73	2,966.11
Dirección Zonal	Motor Fuera De Bordo De 25 Hp	Unidad	2	21,915.55	43,831.10
Dirección Zonal	Muestreador De Sedimentos En Suspensión	Unidad	1	25,000.00	25,000.00
Dirección Zonal	Pistola Radárica	Unidad	2	949.15	1,898.30
Dirección Zonal	Refrigeradora	Unidad	1	3,389.83	3,389.83
Dirección Zonal	Remolque Para Traslado De Embarcación De Aforo	Unidad	2	9,286.25	18,572.50
Dirección Zonal	Silla De Escritorio	Unidad	25	211.86	5,296.50
Dirección Zonal	Silla De Gerencia	Unidad	1	1,822.03	1,822.03
Dirección Zonal	Sillas	Unidad	8	67.80	542.40
Dirección Zonal	Sistema De Aire Acondicionado De Precisión	Unidad	15	33,898.31	508,474.65
Dirección Zonal	Sistema Video Wall 2 x 3 (50")	Unidad	2	50,847.46	101,694.92
Dirección Zonal	Sistema Video Wall 2 x 3 (55")	Unidad	1	59,322.03	59,322.03
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Antena Yaggi	Unidad	21	3,389.83	71,186.43
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Baterías De Libre Mantenimiento	Unidad	21	635.59	13,347.39
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Bench Mark	Unidad	21	13,216.00	277,536.00
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Caja De Protección	Unidad	21	11,542.46	242,391.66
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Gabinete Estación	Unidad	21	11,542.46	242,391.66
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Heliómetro Meteorológico	Unidad	14	3,813.56	53,389.84
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Mástil Abatible 06 Metros	Unidad	21	2,231.43	46,860.03
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Mástil Abatible 10 Metros	Unidad	14	6,355.93	88,983.02
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Modem Celular Y Antena GPRS	Unidad	5	9,762.89	48,814.45
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Panel Solar Estación (40 Watts)	Unidad	21	8,206.82	172,343.22
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Patio Hidrológico (5X5)	Unidad	7	13,559.32	94,915.24
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Patio Meteorológico (6X6)	Unidad	14	14,983.14	209,763.96
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Plataforma Colectora De Datos (Data Logger)	Unidad	21	15,840.23	332,644.83
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Poste De Acero De 1 Metro Para Pluviómetros (De 2 A 3 Pulgadas De Diámetro)	Unidad	14	365.52	5,117.28
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Radio Transmisor Satelital Goes (Inc. Antena)	Unidad	21	22,881.36	480,508.56
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Regla Limnimétrica De 10 Cm	Unidad	45	105.93	4,766.85
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Regulador De Carga En Estación	Unidad	21	677.97	14,237.37
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Dirección Y Velocidad De Viento (Tipo Hélice)	Unidad	14	8,827.56	123,585.84
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Humedad de suelo	Unidad	14	7,650.00	107,100.00
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Humedad Relativa (Higrómetro)	Unidad	14	7,650.00	107,100.00
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Nivel De Agua Tipo Radarico	Unidad	7	2,254.24	15,779.68
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Precipitación (Pluviómetro 0.1 Mm)	Unidad	21	6,779.66	142,372.86
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Precipitación De Libre Mantenimiento	Unidad	14	10,169.49	142,372.86
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Presión Atmosférica	Unidad	14	2,984.32	41,780.48
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Radiación Solar Global (Piranómetro)	Unidad	14	10,807.95	151,311.30
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Radiación Solar Ultra Violeta (Radiómetro)	Unidad	14	12,320.00	172,480.00
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Temperatura	Unidad	14	4,890.13	68,461.82



Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Turbidez	Unidad	7	12,711.86	88,983.02
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor Inteligente Detección De Tormentas Eléctricas (Linet)	Unidad	3	194,915.25	584,745.75
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Servicio De Internet Para Modem Celular	Unidad	5	3,000.00	15,000.00
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sistema De Protección Puesta A Tierra De Descargas Atmosféricas (Estaciones)	Unidad	21	2,372.88	49,830.48
Laboratorio de hidrosedimentación	Balanza de precisión	Unidad	2	1,271.19	2,542.38
Laboratorio de hidrosedimentación	Bombas De Vacío Para Muestras De Sedimentos	Unidad	4	423.73	1,694.92
Laboratorio de hidrosedimentación	cilindro de vidrio para sedimentación	Unidad	4	423.73	1,694.92
Laboratorio de hidrosedimentación	Envases de vidrio	Unidad	500	84.75	42,375.00
Laboratorio de hidrosedimentación	Filtros Para Muestras De Sedimentos (Con Estuches)	Global	2000	84.75	169,500.00
Laboratorio de hidrosedimentación	Hidrómetro	Unidad	3	4,237.29	12,711.87
Laboratorio de hidrosedimentación	LISST portable para sedimentos	Unidad	1	720,338.98	720,338.98
Laboratorio de hidrosedimentación	Tamices de acero para granulometría	Unidad	8	211.86	1,694.88
Laboratorio de hidrosedimentación	Termómetro de inmersión	Unidad	3	2,542.37	7,627.11
Sistema de transmisión y almacenamiento	Access Point (Para Conexión Inalámbrica)	Unidad	9	635.59	5,720.31
Sistema de transmisión y almacenamiento	Alarma contra incendios	Unidad	1	1,186.44	1,186.44
Sistema de transmisión y almacenamiento	Antena terrena para descarga de información de las estaciones automáticas	Unidad	1	127,118.64	127,118.64
Sistema de transmisión y almacenamiento	Cámara De Videovigilancia Interior (Incluye Cableado Y Disco De Almacenamiento Total 5 Tb Para NVR)	Unidad	10	12,640.00	126,400.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	Central telefónica	Unidad	1	423.73	423.73
Sistema de transmisión y almacenamiento	Consola KVM	Unidad	2	423.73	847.46
Sistema de transmisión y almacenamiento	Controlador de Access Point (Para Conexión Inalámbrica)	Unidad	1	635.59	635.59
Sistema de transmisión y almacenamiento	Firewall	Unidad	2	423.73	847.46
Sistema de transmisión y almacenamiento	Gabinete autocontenido (con patch panel)	Unidad	2	423.73	847.46
Sistema de transmisión y almacenamiento	Impresoras Multifuncional grande	Unidad	2	2,542.37	5,084.74
Sistema de transmisión y almacenamiento	Impresoras Multifuncional pequeña	Unidad	6	847.46	5,084.76
Sistema de transmisión y almacenamiento	Internet dedicado - 10 MB	Unidad	1	169.49	169.49
Sistema de transmisión y almacenamiento	Laptop	Unidad	8	6,355.93	50,847.44
Sistema de transmisión y almacenamiento	Licencia de base de datos	Unidad	1	8,474.58	8,474.58
Sistema de transmisión y almacenamiento	NVR	Unidad	10	8,474.58	84,745.80
Sistema de transmisión y almacenamiento	Pantalla interactiva	Unidad	3	8,474.58	25,423.74
Sistema de transmisión y almacenamiento	PC	Unidad	30	3,813.56	114,406.80
Sistema de transmisión y almacenamiento	Plataforma tecnológica para el data center	Unidad	1	169,491.53	169,491.53
Sistema de transmisión y almacenamiento	Puntos De Red Adicional	Unidad	7	423.73	2,966.11
Sistema de transmisión y almacenamiento	Servidor De Procesamiento Respaldo	Unidad	1	4,250,000.00	4,250,000.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	Servidor Para Base De Datos	Unidad	2	32,595.76	65,191.52



Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

Sistema de transmisión y almacenamiento	Servidor Para Virtualización	Unidad	1	28,123.73	28,123.73
Sistema de transmisión y almacenamiento	Servidores De Procesamiento ((1) Algoritmo De Modelo Hidrológico Y Meteorológico (1) Producto SILVIA y PISCO (1) Procesamiento Datos De Radar, Datos De Satélite, Datos De Rayos Y Scripts De Nowcasting)	Unidad	3	42,488.14	127,464.42
Sistema de transmisión y almacenamiento	Storage para el data center 1 PB	Unidad	1	84,745.76	84,745.76
Sistema de transmisión y almacenamiento	Switch de Borde	Unidad	1	8,474.58	8,474.58
Sistema de transmisión y almacenamiento	Switch De Comunicación	Unidad	2	8,474.58	16,949.16
Sistema de transmisión y almacenamiento	Switch de Core	Unidad	2	8,474.58	16,949.16
Sistema de transmisión y almacenamiento	Switch De Datos Para Las Unidades De Almacenamiento	Unidad	1	21,186.44	21,186.44
Sistema de transmisión y almacenamiento	Switch de distribución	Unidad	3	21,186.44	63,559.32
Sistema de transmisión y almacenamiento	Tablet iPad	Unidad	1	2,627.12	2,627.12
Sistema de transmisión y almacenamiento	Telefonía fija - 10 MB	Unidad	1	2,627.12	2,627.12
Sistema de transmisión y almacenamiento	Teléfonos IP	Unidad	31	169.49	5,254.19
Sistema de transmisión y almacenamiento	Unidad De Almacenamiento Para El Data Center (50 Tb)	Unidad	1	16,348.31	16,348.31
Sistema de transmisión y almacenamiento	Walkie Talkie	Unidad	12	84.75	1,017.00
Capacitación, Difusión y Sensibilización	Cursos de capacitación	Global	1	77,355.93	77,355.93
				COSTO DIRECTO	13,738,836.29
				IGV (18.00%)	2,472,990.53
				SUB-TOTAL	16,211,826.82
				EXPEDIENTE TECNICO (03.00%)	486,354.80
				SUPERVISIÓN (05.00%)	810,591.34
				CONTROL CONCURRENTE (02.00%)	324,236.54
				PUESTA EN PUNTO (08.00%)	1,296,946.15
				PRESUPUESTO TOTAL	19,129,955.65

Fuente: Equipo Formulator

Nota: Puesta en punto incluye gastos de traslado, instalación, puesta en marcha y liquidación

Cuadro N° 117: Resumen del Presupuesto a precios de mercado – Alternativa N°01

Componente	Parcial
Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico	8,220,240.45
Eficiente sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	5,441,239.91
Capacitación, Difusión y Sensibilización	77,355.93
Costo Directo	13,738,836.29
IGV (18.00%)	2,472,990.53
Sub-Total	16,211,826.82
Expediente Técnico (3.00%)	486,354.80
Supervisión (5.00%)	810,591.34
Control Concurrente (02.00%)	324,236.54
Puesta En Punto (08.00%)	1,296,946.15
Presupuesto Total	19,129,955.65

Fuente: Equipo Formulator

Nota: Puesta en punto incluye gastos de traslado, instalación, puesta en marcha y liquidación.

Alternativa N°02

La inversión total del proyecto llega a la suma de S/ 21,489,955.66 (Veintiún millones cuatrocientos ochenta y nueve mil novecientos cincuenta y cinco con 66/100 soles) como se muestra en los cuadros que ha sido detallado por cada componente del Proyecto y que a continuación se indica:

Presupuesto desconsolidado - Alternativa N°02

TIPOLOGIA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PARCIAL
Dirección Zonal	ADCP (Perfilador De Corriente Acústico Doppler)	Unidad	2	156,779.66	313,559.32
Dirección Zonal	Antena GPS ADCP	Unidad	8	42,372.88	338,983.04
Dirección Zonal	Binoculares De Hasta 1 Km De Distancia	Unidad	4	650.85	2,603.40
Dirección Zonal	Butacas	Unidad	85	355.93	30,254.05
Dirección Zonal	Camioneta Pick Up 4X4	Unidad	2	134,745.76	269,491.52
Dirección Zonal	Cocina	Unidad	1	5,167.80	5,167.80
Dirección Zonal	Correntómetro Digital	Unidad	2	50,762.71	101,525.42
Dirección Zonal	Correntómetro OTT-C31	Unidad	1	50,762.71	50,762.71
Dirección Zonal	Distanciómetros	Unidad	2	927.12	1,854.24
Dirección Zonal	Drone RTK - Topografía	Unidad	1	59,322.03	59,322.03
Dirección Zonal	Ecosonda monohaz	Unidad	1	135,593.22	135,593.22
Dirección Zonal	Embarcación Para Aforo	Unidad	2	84,745.76	169,491.52
Dirección Zonal	Escritorio De Gerencia	Unidad	1	2,118.64	2,118.64
Dirección Zonal	Escritorios	Unidad	25	847.46	21,186.50
Dirección Zonal	Estantes	Unidad	10	2,542.37	25,423.70
Dirección Zonal	Grupo Electrógeno	Unidad	1	127,118.64	127,118.64
Dirección Zonal	Horno Microondas	Unidad	1	593.22	593.22
Dirección Zonal	Inflador Para Zodiac	Unidad	2	780.04	1,560.08
Dirección Zonal	Infraestructura De La Sede Direccional Zonal 1 - Senamhi	Unidad	1	547,095.89	547,095.89
Dirección Zonal	Infraestructura para servicio de Internet para la Sede Direccional Zonal 1	Unidad	1	847,457.63	847,457.63
Dirección Zonal	Infraestructura para servicio de agua potable para la Sede Direccional Zonal 1	Unidad	1	847,457.63	847,457.63
Dirección Zonal	IPad	Unidad	2	2,627.12	5,254.24
Dirección Zonal	Laptop Rugged	Unidad	3	9,000.00	27,000.00
Dirección Zonal	Licencia De Software ArcGIS Desktop Basic	Unidad	2	10,169.49	20,338.98
Dirección Zonal	Licencia De Software Autodesk AutoCAD (Versión Actual)	Unidad	1	5,155.93	5,155.93
Dirección Zonal	Licencia De Software Autodesk Civil 3D (Versión Actual)	Unidad	1	7,219.49	7,219.49
Dirección Zonal	Mesa De Comedor	Unidad	1	2,118.64	2,118.64
Dirección Zonal	Mesa De Reuniones	Unidad	3	2,118.64	6,355.92
Dirección Zonal	Monitores 24"	Unidad	7	423.73	2,966.11
Dirección Zonal	Motor Fuera De Bordo De 25 Hp	Unidad	2	21,915.55	43,831.10
Dirección Zonal	Muestreador De Sedimentos En Suspensión	Unidad	1	25,000.00	25,000.00
Dirección Zonal	Pistola Radárica	Unidad	2	949.15	1,898.30
Dirección Zonal	Refrigeradora	Unidad	1	3,389.83	3,389.83
Dirección Zonal	Remolque Para Traslado De Embarcación De Aforo	Unidad	2	9,286.25	18,572.50
Dirección Zonal	Silla De Escritorio	Unidad	25	211.86	5,296.50
Dirección Zonal	Silla De Gerencia	Unidad	1	1,822.03	1,822.03
Dirección Zonal	Sillas	Unidad	8	67.80	542.40
Dirección Zonal	Sistema De Aire Acondicionado De Precisión	Unidad	15	33,898.31	508,474.65
Dirección Zonal	Sistema Video Wall 2 x 3 (50")	Unidad	2	50,847.46	101,694.92
Dirección Zonal	Sistema Video Wall 2 x 3 (55")	Unidad	1	59,322.03	59,322.03
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Antena Yaggi	Unidad	21	3,389.83	71,186.43
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Baterías De Libre Mantenimiento	Unidad	21	635.59	13,347.39
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Bench Mark	Unidad	21	13,216.00	277,536.00
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Caja De Protección	Unidad	21	11,542.46	242,391.66
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Gabinete Estación	Unidad	21	11,542.46	242,391.66



Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Heliómetro Meteorológico	Unidad	14	3,813.56	53,389.84
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Mástil Abatible 06 Metros	Unidad	21	2,231.43	46,860.03
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Mástil Abatible 10 Metros	Unidad	14	6,355.93	88,983.02
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Modem Celular Y Antena GPRS	Unidad	5	9,762.89	48,814.45
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Panel Solar Estación (40 Watts)	Unidad	21	8,206.82	172,343.22
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Patio Hidrológico (5X5)	Unidad	7	13,559.32	94,915.24
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Patio Meteorológico (6X6)	Unidad	14	14,983.14	209,763.96
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Plataforma Colectora De Datos (Data Logger)	Unidad	21	15,840.23	332,644.83
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Poste De Acero De 1 Metro Para Pluviómetros (De 2 A 3 Pulgadas De Diámetro)	Unidad	14	365.52	5,117.28
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Radio Trasmisor Satelital Goes (Inc. Antena)	Unidad	21	22,881.36	480,508.56
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Regla Limnimétrica De 10 Cm	Unidad	45	105.93	4,766.85
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Regulador De Carga En Estación	Unidad	21	677.97	14,237.37
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Dirección Y Velocidad De Viento (Tipo Hélice)	Unidad	14	8,827.56	123,585.84
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Humedad de suelo	Unidad	14	7,650.00	107,100.00
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Humedad Relativa (Higrómetro)	Unidad	14	7,650.00	107,100.00
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Nivel De Agua Tipo Radarico	Unidad	7	2,254.24	15,779.68
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Precipitación (Pluviómetro 0.1 Mm)	Unidad	21	6,779.66	142,372.86
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Precipitación De Libre Mantenimiento	Unidad	14	10,169.49	142,372.86
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Presión Atmosférica	Unidad	14	2,984.32	41,780.48
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Radiación Solar Global (Piranómetro)	Unidad	14	10,807.95	151,311.30
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Radiación Solar Ultra Violeta (Radiómetro)	Unidad	14	12,320.00	172,480.00
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Temperatura	Unidad	14	4,890.13	68,461.82
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor De Turbidez	Unidad	7	12,711.86	88,983.02
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sensor Inteligente Detección De Tormentas Eléctricas (Linnet)	Unidad	3	194,915.25	584,745.75
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Servicio De Internet Para Modem Celular	Unidad	5	3,000.00	15,000.00
Estaciones Meteorológicas e hidrológicas	Sistema De Protección Puesta A Tierra De Descargas Atmosféricas (Estaciones)	Unidad	21	2,372.88	49,830.48
Laboratorio de hidrosedimentación	Balanza de precisión	Unidad	2	1,271.19	2,542.38
Laboratorio de hidrosedimentación	Bombas De Vacío Para Muestras De Sedimentos	Unidad	4	423.73	1,694.92
Laboratorio de hidrosedimentación	cilindro de vidrio para sedimentación	Unidad	4	423.73	1,694.92
Laboratorio de hidrosedimentación	Envases de vidrio	Unidad	500	84.75	42,375.00
Laboratorio de hidrosedimentación	Filtros Para Muestras De Sedimentos (Con Estuches)	Global	2000	84.75	169,500.00
Laboratorio de hidrosedimentación	Hidrómetro	Unidad	3	4,237.29	12,711.87
Laboratorio de hidrosedimentación	LISST portable para sedimentos	Unidad	1	720,338.98	720,338.98
Laboratorio de hidrosedimentación	Tamices de acero para granulometría	Unidad	8	211.86	1,694.88



Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

Laboratorio de hidrosedimentación	Termómetro de inmersión	Unidad	3	2,542.37	7,627.11
Sistema de transmisión y almacenamiento	Access Point (Para Conexión Inalámbrica)	Unidad	9	635.59	5,720.31
Sistema de transmisión y almacenamiento	Alarma contra incendios	Unidad	1	1,186.44	1,186.44
Sistema de transmisión y almacenamiento	Antena terrena para descarga de información de las estaciones automáticas	Unidad	1	127,118.64	127,118.64
Sistema de transmisión y almacenamiento	Cámara De Videovigilancia Interior (Incluye Cableado Y Disco De Almacenamiento Total 5 Tb Para NVR)	Unidad	10	12,640.00	126,400.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	Central telefónica	Unidad	1	423.73	423.73
Sistema de transmisión y almacenamiento	Consola KVM	Unidad	2	423.73	847.46
Sistema de transmisión y almacenamiento	Controlador de Access Point (Para Conexión Inalámbrica)	Unidad	1	635.59	635.59
Sistema de transmisión y almacenamiento	Firewall	Unidad	2	423.73	847.46
Sistema de transmisión y almacenamiento	Gabinete autocontenido (con patch panel)	Unidad	2	423.73	847.46
Sistema de transmisión y almacenamiento	Impresoras Multifuncional grande	Unidad	2	2,542.37	5,084.74
Sistema de transmisión y almacenamiento	Impresoras Multifuncional pequeña	Unidad	6	847.46	5,084.76
Sistema de transmisión y almacenamiento	Internet dedicado - 10 MB	Unidad	1	169.49	169.49
Sistema de transmisión y almacenamiento	Laptop	Unidad	8	6,355.93	50,847.44
Sistema de transmisión y almacenamiento	Licencia de base de datos	Unidad	1	8,474.58	8,474.58
Sistema de transmisión y almacenamiento	NVR	Unidad	10	8,474.58	84,745.80
Sistema de transmisión y almacenamiento	Pantalla interactiva	Unidad	3	8,474.58	25,423.74
Sistema de transmisión y almacenamiento	PC	Unidad	30	3,813.56	114,406.80
Sistema de transmisión y almacenamiento	Plataforma tecnológica para el data center	Unidad	1	169,491.53	169,491.53
Sistema de transmisión y almacenamiento	Puntos De Red Adicional	Unidad	7	423.73	2,966.11
Sistema de transmisión y almacenamiento	Servidor De Procesamiento Respaldo	Unidad	1	4,250,000.00	4,250,000.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	Servidor Para Base De Datos	Unidad	2	32,595.76	65,191.52
Sistema de transmisión y almacenamiento	Servidor Para Virtualización	Unidad	1	28,123.73	28,123.73
Sistema de transmisión y almacenamiento	Servidores De Procesamiento ((1) Algoritmo De Modelo Hidrológico Y Meteorológico (1) Producto SILVIA y PISCO (1) Procesamiento Datos De Radar, Datos De Satélite, Datos De Rayos Y Scripts De Nowcasting)	Unidad	3	42,488.14	127,464.42
Sistema de transmisión y almacenamiento	Storage para el data center 1 PB	Unidad	1	84,745.76	84,745.76
Sistema de transmisión y almacenamiento	Switch de Borde	Unidad	1	8,474.58	8,474.58
Sistema de transmisión y almacenamiento	Switch De Comunicación	Unidad	2	8,474.58	16,949.16
Sistema de transmisión y almacenamiento	Switch de Core	Unidad	2	8,474.58	16,949.16
Sistema de transmisión y almacenamiento	Switch De Datos Para Las Unidades De Almacenamiento	Unidad	1	21,186.44	21,186.44
Sistema de transmisión y almacenamiento	Switch de distribución	Unidad	3	21,186.44	63,559.32
Sistema de transmisión y almacenamiento	Tablet iPad	Unidad	1	2,627.12	2,627.12
Sistema de transmisión y almacenamiento	Telefonía fija - 10 MB	Unidad	1	2,627.12	2,627.12

Sistema de transmisión y almacenamiento	Teléfonos IP	Unidad	31	169.49	5,254.19
Sistema de transmisión y almacenamiento	Unidad De Almacenamiento Para El Data Center (50 Tb)	Unidad	1	16,348.31	16,348.31
Sistema de transmisión y almacenamiento	Walkie Talkie	Unidad	12	84.75	1,017.00
Capacitación, Difusión y Sensibilización	Cursos de capacitación	Global	1	77,355.93	77,355.93
COSTO DIRECTO					15,433,751.55
IGV (18.00%)					2,778,075.28
SUB-TOTAL					18,211,826.83
EXPEDIENTE TECNICO (03.00%)					546,354.80
SUPERVISIÓN (05.00%)					910,591.34
CONTROL CONCURRENTE (02.00%)					364,236.54
PUESTA EN PUNTO (08.00%)					1,456,946.15
PRESUPUESTO TOTAL					21,489,955.66

Fuente: Equipo Formulator

Nota: Puesta en punto incluye gastos de traslado, instalación, puesta en marcha y liquidación

Cuadro N° 118: Resumen del Presupuesto a precios de mercado – Alternativa N°02

Componente	Parcial
Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico	9,915,155.71
Eficiente sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	5,441,239.91
Capacitación, Difusión y Sensibilización	77,355.93
Costo Directo	15,433,751.55
IGV (18.00%)	2,778,075.28
Sub-Total	18,211,826.83
Expediente Técnico (3.00%)	546,354.80
Supervisión (5.00%)	910,591.34
Control Concurrente (02.00%)	364,236.54
Puesta En Punto (08.00%)	1,456,946.15
Presupuesto Total	21,489,955.66

Fuente: Equipo Formulator

Nota: Puesta en punto incluye gastos de traslado, instalación, puesta en marcha, liquidación y control concurrente

b. Costos de reinversiones

Considerando la vida útil de los equipos informáticos se ha considerado reponerlos en el año 5 y año 10.

Cuadro N° 119: Costos de reposición – Alternativa N°01

Recurso	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Parcial S/.
Batería De Libre Mantenimiento Seca 12 V 65 Ah (Inc. Accesorios)	Und	21.00	635.59	13,347.39
Laptop Core I7 (Inc. Instalación)	Und	8.00	6,355.93	50,847.44
PC	Und	30.00	3,813.56	114,406.80
Modem Celular Y Antena GPRS	Und	5.00	9,762.89	48,814.45
Panel Solar 50W (Inc. Accesorios)	Und	21.00	8,206.82	172,343.22
Sensor De Dirección Y Velocidad De Viento (Tipo Hélice)	Und	14.00	8,827.56	123,585.84
Sensor De Humedad de suelo	Und	14.00	7,650.00	107,100.00
Sensor De Humedad Relativa (Higrómetro)	Und	14.00	7,650.00	107,100.00
Sensor De Nivel De Agua Tipo Radarico	Und	7.00	2,254.24	15,779.68

Sensor De Precipitación (Pluviómetro 0.1 Mm)	Und	21.00	6,779.66	142,372.86
Sensor De Precipitación De Libre Mantenimiento	Und	14.00	10,169.49	142,372.86
Sensor De Presión Atmosférica	Und	14.00	2,984.32	41,780.48
Sensor De Radiación Solar Global (Piranómetro)	Und	14.00	10,807.95	151,311.30
Sensor De Radiación Solar Ultra Violeta (Radiómetro)	Und	14.00	12,320.00	172,480.00
Sensor De Temperatura	Und	14.00	4,890.13	68,461.82
Sensor De Turbidez	Und	7.00	12,711.86	88,983.02
Radio Trasmisor Satelital Goes (Inc. Antena)	Und	21.00	22,881.36	480,508.56
TOTAL				2,041,595.72

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 120: Costos de reposición

Recurso	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Parcial S/.
Batería De Libre Mantenimiento Seca 12 V 65 Ah (Inc. Accesorios)	Und	21.00	635.59	13,347.39
Laptop Core I7 (Inc. Instalación)	Und	8.00	6,355.93	50,847.44
PC	Und	30.00	3,813.56	114,406.80
Modem Celular Y Antena GPRS	Und	5.00	9,762.89	48,814.45
Panel Solar 50W (Inc. Accesorios)	Und	21.00	8,206.82	172,343.22
Sensor De Dirección Y Velocidad De Viento (Tipo Hélice)	Und	14.00	8,827.56	123,585.84
Sensor De Humedad de suelo	Und	14.00	7,650.00	107,100.00
Sensor De Humedad Relativa (Higrómetro)	Und	14.00	7,650.00	107,100.00
Sensor De Nivel De Agua Tipo Radarico	Und	7.00	2,254.24	15,779.68
Sensor De Precipitación (Pluviómetro 0.1 Mm)	Und	21.00	6,779.66	142,372.86
Sensor De Precipitación De Libre Mantenimiento	Und	14.00	10,169.49	142,372.86
Sensor De Presión Atmosférica	Und	14.00	2,984.32	41,780.48
Sensor De Radiación Solar Global (Piranómetro)	Und	14.00	10,807.95	151,311.30
Sensor De Radiación Solar Ultra Violeta (Radiómetro)	Und	14.00	12,320.00	172,480.00
Sensor De Temperatura	Und	14.00	4,890.13	68,461.82
Sensor De Turbidez	Und	7.00	12,711.86	88,983.02
Radio Trasmisor Satelital Goes (Inc. Antena)	Und	21.00	22,881.36	480,508.56
TOTAL				2,041,595.72

Fuente: Equipo Formulator

c. Costos de Operación y Mantenimiento

c.1. Costos en la situación sin proyecto

Los costos en la situación sin proyecto se analizan para el SENAMHI, los cuales están conformados por la operación y mantenimiento de la red actual. En el cuadro se muestran el costo de los mismos.

Cuadro N° 121: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios de mercado

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total
Servicios					
Energía eléctrica	Servicio	1	12	800.00	9,600.00
Agua	Servicio	1	12	500.00	6,000.00
Alquiler del local	Servicio	1	12	6,000.00	72,000.00
Insumos					
Útiles de escritorio	Global	1	12	500.00	6,000.00
Total Costos de Operación					93,600.00
Repuestos		1	1	10,000.00	10,000.00
Mantenimiento de equipos		1	12	500.00	6,000.00
Total Costos de mantenimiento					16,000.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (SP)					109,600.00

Fuente: Equipo Formulator

A continuación, se muestra el flujo de los costos de operación y mantenimiento para la situación sin proyecto, la cual ha sido ajustado con la tasa de inflación del año 2021 de 6.40%.

Cuadro N° 122: Costos de operación y mantenimiento de la situación base optimizada – sin proyecto a precios privados

ACTIVIDAD SIN PROYECTO	PERIODO (AÑOS)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	93,600.00	99,591.00	105,965.00	112,746.00	119,962.00	127,640.00	135,809.00	144,500.00	153,748.00	163,588.00
Mantenimiento	16,000.00	17,024.00	18,114.00	19,273.00	20,507.00	21,819.00	23,216.00	24,701.00	26,282.00	27,964.00
TOTAL	109,600.00	116,615.00	124,079.00	132,019.00	140,469.00	149,459.00	159,025.00	169,201.00	180,030.00	191,552.00

Fuente: Equipo formulator

c.2. Costos en la situación con proyecto

Los costos de operación y mantenimiento con proyecto son básicamente costos incrementales, que se generan por la implementación y mejoramiento de los sistemas descritos anteriormente.

El presente proyecto contempla la construcción de una nueva Sede Dirección Zonal 1, estaciones meteorológicas, estaciones pluviométricas, estaciones hidrológicas y ampliación y mejoramiento del sistema de transmisión y almacenamiento.

La característica principal de estos equipos es que el proceso de reposición se da cada cinco años y el mantenimiento por lo menos una vez al año, son equipos fuertes capaces de soportar condiciones desfavorables.

A continuación, se muestra el costo desagregado de operación y mantenimiento de los diferentes componentes que conforman el proyecto por cada alternativa de solución.

Alternativa N°01

Cuadro N° 123: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios de mercado

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total
Servicios					
Energía eléctrica	Servicio	1	12	800.00	9,600.00
Agua	Servicio	1	12	500.00	6,000.00
Insumos					
Útiles de escritorio	Global	1	12	500.00	6,000.00
Total Costos de Operación					21,600.00
Repuestos		1	1	10,000.00	10,000.00
Mantenimiento de equipos		1	12	500.00	6,000.00
Total Costos de mantenimiento					16,000.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					37,600.00

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 124: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Estaciones - a precios de mercado

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total
Personal					
Guardian y/u Observador	Persona	21	12	1,050.00	264,600.00
Técnicos	Persona	2	12	2,500.00	60,000.00
Servicios					
Energía eléctrica	Servicio	21	12	100.00	25,200.00
Insumos					
Útiles de escritorio	Global	1	4	2,000.00	8,000.00
Total Costos de Operación					357,800.00
Repuestos de estaciones	52,500.00	21	1	2,500.00	52,500.00
Mantenimiento de otros equipos	105,000.00	21	1	5,000.00	105,000.00
Total Costos de mantenimiento					157,500.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					515,300.00

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 125: O&M Sistema de Transmisión y almacenamiento a precios de mercado

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total
Personal					
Profesionales	Persona	1	12	4,500.00	54,000.00
Técnicos	Persona	1	12	2,500.00	30,000.00
Servicios					
Energía eléctrica	Servicio	1	12	1,500.00	18,000.00
Insumos					
Útiles de escritorio	Global	1	4	200.00	800.00
Total Costos de Operación					102,800.00
Repuestos del sistema		1	1	50,000.00	50,000.00
Mantenimiento de otros equipos		1	1	25,000.00	25,000.00
Total Costos de mantenimiento					75,000.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					177,800.00

Fuente: Equipo Formulator

A continuación, se muestra el flujo de los costos de operación y mantenimiento para la situación con proyecto de la Alternativa N°01, la cual ha sido ajustado con la tasa de inflación del año 2021 de 6.40%.

Cuadro N° 126: Proyección de gastos de operación y mantenimiento a precios privados – Alternativa N°01

ACTIVIDAD CON PROYECTO	PERIODO (AÑOS)				
	2025	2026	2027	2028	2029
Operación	482,200.00	513,063.00	545,898.00	580,836.00	618,009.00
Sede Dirección Zonal 1	21,600.00	22,983.00	24,454.00	26,019.00	27,684.00
Red Observacional	357,800.00	380,700.00	405,064.00	430,989.00	458,572.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	102,800.00	109,380.00	116,380.00	123,828.00	131,753.00
Mantenimiento	189,500.00	201,628.00	214,534.00	228,263.00	242,873.00
Sede Dirección Zonal 1	16,000.00	17,024.00	18,114.00	19,273.00	20,507.00
Red Observacional	157,500.00	167,580.00	178,306.00	189,717.00	201,859.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	16,000.00	17,024.00	18,114.00	19,273.00	20,507.00
TOTAL	671,700.00	714,691.00	760,432.00	809,099.00	860,882.00
ACTIVIDAD CON PROYECTO	PERIODO (AÑOS)				
	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	657,561.00	699,645.00	744,423.00	792,065.00	842,757.00
Sede Dirección Zonal 1	29,456.00	31,341.00	33,347.00	35,481.00	37,751.00
Red Observacional	487,920.00	519,147.00	552,373.00	587,724.00	625,339.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	140,185.00	149,157.00	158,703.00	168,860.00	179,667.00
Mantenimiento	258,416.00	274,956.00	292,551.00	311,275.00	331,196.00
Sede Dirección Zonal 1	21,819.00	23,216.00	24,701.00	26,282.00	27,964.00
Red Observacional	214,778.00	228,524.00	243,149.00	258,711.00	275,268.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	21,819.00	23,216.00	24,701.00	26,282.00	27,964.00
TOTAL	915,977.00	974,601.00	1,036,974.00	1,103,340.00	1,173,953.00

Fuente: Equipo formulador

Alternativa N°02

Cuadro N° 127: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios sociales

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total
Servicios					
Energía eléctrica	Servicio	1	12	800.00	9,600.00
Agua	Servicio	1	12	500.00	6,000.00
Insumos					
Útiles de escritorio	Global	1	12	500.00	6,000.00
Total Costos de Operación					21,600.00
Repuestos	10,000.00	1	1	10,000.00	10,000.00
Mantenimiento de equipos	6,000.00	1	12	500.00	6,000.00
Total Costos de mantenimiento					16,000.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					37,600.00

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 128: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Estaciones - a precios sociales

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total
Personal					
Guardián y/u Observador	Persona	21	12	1,050.00	264,600.00
Técnicos	Persona	2	12	2,500.00	60,000.00
Servicios					
Energía eléctrica	Servicio	21	12	100.00	25,200.00
Insumos					
Útiles de escritorio	Global	1	4	2,000.00	8,000.00
Total Costos de Operación					357,800.00
Repuestos de estaciones	52,500.00	21	1	2,500.00	47,500.00
Mantenimiento de otros equipos	105,000.00	21	1	5,000.00	95,000.00
Total Costos de mantenimiento					157,500.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					515,300.00

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 129: O&M Sistema de Transmisión y almacenamiento a precios sociales

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total
Personal					
Profesionales	Persona	1	12	4,500.00	54,000.00
Técnicos	Persona	1	12	2,500.00	30,000.00
Servicios					
Energía eléctrica	Servicio	1	12	1,500.00	18,000.00
Insumos					
Útiles de escritorio	Global	1	4	200.00	800.00
Total Costos de Operación					102,800.00
Repuestos del sistema		1	1	50,000.00	50,000.00
Mantenimiento de otros equipos		1	1	25,000.00	25,000.00
Total Costos de mantenimiento					75,000.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					177,800.00

Fuente: Equipo Formulator

A continuación, se muestra el flujo de los costos de operación y mantenimiento para la situación con proyecto de la alternativa N°02, la cual ha sido ajustado con la tasa de inflación del año 2021 de 6.40%.

Cuadro N° 130: Proyección de gastos de operación y mantenimiento a precios privados – Alternativa N°02

ACTIVIDAD CON PROYECTO	PERIODO (AÑOS)				
	2025	2026	2027	2028	2029
Operación	482,200.00	513,063.00	545,898.00	580,836.00	618,009.00
Sede Dirección Zonal 1	21,600.00	22,983.00	24,454.00	26,019.00	27,684.00
Red Observacional	357,800.00	380,700.00	405,064.00	430,989.00	458,572.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	102,800.00	109,380.00	116,380.00	123,828.00	131,753.00
Mantenimiento	189,500.00	201,628.00	214,534.00	228,263.00	242,873.00
Sede Dirección Zonal 1	16,000.00	17,024.00	18,114.00	19,273.00	20,507.00
Red Observacional	157,500.00	167,580.00	178,306.00	189,717.00	201,859.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	16,000.00	17,024.00	18,114.00	19,273.00	20,507.00
TOTAL	671,700.00	714,691.00	760,432.00	809,099.00	860,882.00
ACTIVIDAD CON PROYECTO	PERIODO (AÑOS)				
	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	657,561.00	699,645.00	744,423.00	792,065.00	842,757.00
Sede Dirección Zonal 1	29,456.00	31,341.00	33,347.00	35,481.00	37,751.00
Red Observacional	487,920.00	519,147.00	552,373.00	587,724.00	625,339.00



Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

Sistema de transmisión y almacenamiento	140,185.00	149,157.00	158,703.00	168,860.00	179,667.00
Mantenimiento	258,416.00	274,956.00	292,551.00	311,275.00	331,196.00
Sede Dirección Zonal 1	21,819.00	23,216.00	24,701.00	26,282.00	27,964.00
Red Observacional	214,778.00	228,524.00	243,149.00	258,711.00	275,268.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	21,819.00	23,216.00	24,701.00	26,282.00	27,964.00
TOTAL	915,977.00	974,601.00	1,036,974.00	1,103,340.00	1,173,953.00

Fuente: Equipo formulador

d. Costos Incrementales

Estos costos se han calculado por diferencia entre la situación "con proyecto" menos la situación "sin proyecto", a precios privados para la alternativa propuesta. Los detalles de esta evaluación se presentan en el siguiente cuadro:

Alternativa N°01

Cuadro N° 131: Costos incrementales a precios privados – Alternativa N°01

COSTOS INCREMENTALES	Periodo (años)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
SIN PROYECTO	109,600.00	116,615.00	124,079.00	132,019.00	140,469.00	149,459.00	159,025.00	169,201.00	180,030.00	191,552.00
CON PROYECTO	671,700.00	714,691.00	760,432.00	809,099.00	860,882.00	915,977.00	974,601.00	1,036,974.00	1,103,340.00	1,173,953.00
TOTAL	562,100.00	598,076.00	636,353.00	677,080.00	720,413.00	766,518.00	815,576.00	867,773.00	923,310.00	982,401.00

Fuente: Equipo Formulator

Alternativa N°02

Cuadro N° 132: Costos incrementales a precios privados – Alternativa N°02

COSTOS INCREMENTALES	Periodo (años)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
SIN PROYECTO	109,600.00	116,615.00	124,079.00	132,019.00	140,469.00	149,459.00	159,025.00	169,201.00	180,030.00	191,552.00
CON PROYECTO	671,700.00	714,691.00	760,432.00	809,099.00	860,882.00	915,977.00	974,601.00	1,036,974.00	1,103,340.00	1,173,953.00
TOTAL	562,100.00	598,076.00	636,353.00	677,080.00	720,413.00	766,518.00	815,576.00	867,773.00	923,310.00	982,401.00

Fuente: Equipo Formulator

CAPITULO IV

EVALUACIÓN

CAPITULO IV: EVALUACIÓN

4.1. Evaluación Social

4.1.1. Beneficios Sociales

El servicio meteorológico es un bien público y por ende de uso ilimitado por cualquier persona con diferentes resultados, además existen estudios recientemente que se acercan a cuantificar (valor) los beneficios sociales que se pueden dar, uno de estos es el elaborado por el Banco Mundial, donde determina que la inversión que se realice por el estado en la generación de servicios meteorológicos tendría un retorno muy importante (por cada dólar vs 19 de retorno).

Este retorno ha sumado el uso de la información en casos de eventos extremos en los cuales se evitó la pérdida de vidas como la reducción de los impactos sobre la infraestructura física y el tiempo en la reposición de los medios de producción.

La evaluación del PIP podría ser a través de la metodología costo efectividad, estimamos el costo social (Estudio de mercado de los bienes a adquirir) / número de beneficiarios a atender y que guarda relación con los resultados e impactos del Proyecto y que deberán guardar relación con el objetivo central.

4.1.2. Costos Sociales

a. Estimación de los costos de la inversión a precios sociales

Para los costos sociales se han empleado los factores de corrección extraídos de anexo N° 10, y luego de aplicados se resumen en el cuadro siguiente:

Alternativa N°01

Cuadro N° 133: Resumen del Presupuesto a precios sociales – Alternativa 01

Descripción	Inversión a precios privados	Factor	Inversión a precios sociales
Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico	S/ 9,699,883.73	0.790	S/ 7,662,908.15
Eficiente sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	S/ 6,420,663.09	0.790	S/ 5,072,323.84
Capacitación, Difusión y Sensibilización	S/ 91,280.00	0.909	S/ 82,973.52
PRESUPUESTO REFERENCIAL	S/ 16,211,826.82		S/ 12,818,205.51
Expediente Técnico (03%)	S/ 486,354.80	0.909	S/ 442,096.51
Supervisión de Obra (05%)	S/ 810,591.34	0.909	S/ 736,827.53
Control Concurrente (02.00%)	S/ 324,236.54	0.909	S/ 294,731.01
Puesta en Punto (08%)	S/ 1,296,946.15	0.909	S/ 1,178,924.05
TOTAL DE LA INVERSION	S/ 19,129,955.65		S/ 15,470,784.61

Fuente: Equipo Formulator

Alternativa N°02

Cuadro N° 134: Resumen del Presupuesto a precios sociales – Alternativa N°02

Descripción	Inversión a precios privados	Factor	Inversión a precios sociales
Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico	S/. 11,699,883.74	0.790	S/. 9,242,908.15
Eficiente sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	S/. 6,420,663.09	0.790	S/. 5,072,323.84
Capacitación, Difusión y Sensibilización	S/. 91,280.00	0.909	S/. 82,973.52
PRESUPUESTO REFERENCIAL	S/. 18,211,826.83		S/. 14,398,205.51
Expediente Técnico (03%)	S/ 546,354.80	0.909	S/ 496,636.51
Supervisión de Obra (05%)	S/ 910,591.34	0.909	S/ 827,727.53
Control Concurrente (02.00%)	S/ 364,236.54	0.909	S/ 331,091.01
Puesta en Punto (08%)	S/ 1,456,946.15	0.909	S/ 1,324,364.05
TOTAL DE LA INVERSION	S/ 21,489,955.66		S/ 17,378,024.61

Fuente: Equipo Formulator

b. Estimación de los costos de O&M a precios sociales “situación sin proyecto”

Los montos de operación y mantenimiento a precios sociales han sido transformados por los factores de corrección según la distribución de bienes transables, no transables y mano de obra, lo cual se detalla en los cuadros siguientes:

Cuadro N° 135: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios sociales

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total	FC	PS
Servicios							
Energía eléctrica	Servicio	1	12	800.00	9,600.00	0.71	6,816.00
Agua	Servicio	1	12	500.00	6,000.00	0.71	4,260.00
Alquiler del local	Servicio	1	12	6,000.00	72,000.00	0.71	51,120.00
Insumos							
Útiles de escritorio	Global	1	12	500.00	6,000.00	0.71	4,260.00
Total Costos de Operación					93,600.00		66,456.00
Repuestos		1	1	10,000.00	10,000.00	0.71	7,100.00
Mantenimiento de equipos		1	12	500.00	6,000.00	0.71	4,260.00
Total Costos de mantenimiento					16,000.00		11,360.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (SP)					109,600.00		77,816.00

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 136: Costos de operación y mantenimiento de la situación base optimizada – Sin proyecto a precios sociales

ACTIVIDAD SIN PROYECTO	PERIODO (AÑOS)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Red Hidrometeorológica										
Operación	66,456.00	70,710.00	75,235.00	80,050.00	85,173.00	90,624.00	96,424.00	102,595.00	109,161.00	116,148.00
Mantenimiento	11,360.00	12,088.00	12,861.00	13,684.00	14,560.00	15,492.00	16,483.00	17,538.00	18,660.00	19,855.00
TOTAL	77,816.00	82,798.00	88,096.00	93,734.00	99,733.00	106,116.00	112,907.00	120,133.00	127,821.00	136,003.00

Fuente: Equipo formulator

c. Estimación de los costos de O&M a precios sociales “situación con proyecto”

Los montos de operación y mantenimiento a precios sociales han sido transformados por los factores de corrección según la distribución de bienes transables, no transables y mano de obra.

En los siguientes cuadros se describen estos costos sociales globales:

Alternativa N°01

Cuadro N° 137: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios sociales – Alternativa N°01

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total	FC	PS
Servicios							
Energía eléctrica	Servicio	1	12	800.00	9,600.00	0.71	6,816.00
Agua	Servicio	1	12	500.00	6,000.00	0.71	4,260.00
Alquiler del local	Servicio	1	12	0.00	0.00	0.71	0.00
Insumos							
Útiles de escritorio	Global	1	12	500.00	6,000.00	0.71	4,260.00
Total Costos de Operación					21,600.00		15,336.00
Repuestos		1	1	10,000.00	10,000.00	0.71	7,100.00
Mantenimiento de equipos		1	12	500.00	6,000.00	0.71	4,260.00
Total Costos de mantenimiento					16,000.00		11,360.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					37,600.00		26,696.00

Fuente: Equipo Formador

Cuadro N° 138: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Estaciones - a precios sociales – Alternativa N°01

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total	FC	PS
Personal							
Guardian y/u Observador	Persona	21	12	1,050.00	264,600.00	0.909	240,521.40
Técnicos	Persona	2	12	2,500.00	60,000.00	0.909	54,540.00
Servicios							
Energía eléctrica	Servicio	21	12	100.00	25,200.00	0.710	17,892.00
Insumos							
Útiles de escritorio	Global	1	4	2,000.00	8,000.00	0.710	5,680.00
Total Costos de Operación					357,800.00		318,633.40
Repuestos de estaciones	52,500.00	21	37,275.00	2,500.00	52,500.00	0.710	37,275.00
Mantenimiento de equipos	105,000.00	21	74,550.00	5,000.00	105,000.00	0.710	74,550.00
Total Costos de mantenimiento					157,500.00		111,825.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					515,300.00		430,458.40

Fuente: Equipo Formador

Cuadro N° 139: O&M Sistema de Transmisión y almacenamiento a precios sociales – Alternativa N°01

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total	FC	PS
Personal							
Profesionales	Persona	1	12	4,500.00	54,000.00	0.909	49,086.00
Técnicos	Persona	1	12	2,500.00	30,000.00	0.909	27,270.00
Servicios							
Energía eléctrica	Servicio	1	12	1,500.00	18,000.00	0.710	12,780.00
Insumos							
Útiles de escritorio	Global	1	4	200.00	800.00	0.710	568.00
Total Costos de Operación					102,800.00		89,704.00
Repuestos del sistema		1	1	50,000.00	50,000.00	0.710	35,500.00
Mantenimiento de equipos		1	1	25,000.00	25,000.00	0.710	17,750.00
Total Costos de mantenimiento					75,000.00		53,250.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					177,800.00		142,954.00

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 140: Proyección de gastos de operación y mantenimiento de infraestructura a precios sociales – Alternativa N°01

Actividad con proyecto	Período (años)				
	2025	2026	2027	2028	2029
Operación	423,673.40	450,790.00	479,640.00	510,336.00	542,999.00
Sede Dirección Zonal 1	15,336.00	16,318.00	17,362.00	18,473.00	19,656.00
Red Observacional	318,633.40	339,026.00	360,724.00	383,810.00	408,374.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	89,704.00	95,446.00	101,554.00	108,053.00	114,969.00
Mantenimiento	176,435.00	187,728.00	199,743.00	212,526.00	226,128.00
Sede Dirección Zonal 1	11,360.00	12,088.00	12,861.00	13,684.00	14,560.00
Red Observacional	111,825.00	118,982.00	126,597.00	134,699.00	143,320.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	53,250.00	56,658.00	60,285.00	64,143.00	68,248.00
TOTAL	600,108.40	638,518.00	679,383.00	722,862.00	769,127.00
Actividad con proyecto	Período (años)				
	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	577,751.00	614,727.00	654,069.00	695,929.00	740,469.00
Sede Dirección Zonal 1	20,914.00	22,252.00	23,676.00	25,191.00	26,804.00
Red Observacional	434,510.00	462,319.00	491,907.00	523,389.00	556,886.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	122,327.00	130,156.00	138,486.00	147,349.00	156,779.00
Mantenimiento	240,600.00	255,998.00	272,382.00	289,814.00	308,363.00
Sede Dirección Zonal 1	15,492.00	16,483.00	17,538.00	18,660.00	19,855.00
Red Observacional	152,492.00	162,252.00	172,636.00	183,685.00	195,441.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	72,616.00	77,263.00	82,208.00	87,469.00	93,067.00
TOTAL	818,351.00	870,725.00	926,451.00	985,743.00	1,048,832.00

Fuente: Equipo formulador

Alternativa N°02

Cuadro N° 141: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Sede Dirección Zonal 01 - a precios sociales – Alternativa N°02

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total	FC	PS
Servicios							
Energía eléctrica	Servicio	1	12	800.00	9,600.00	0.710	6,816.00
Agua	Servicio	1	12	500.00	6,000.00	0.710	4,260.00
Insumos							
Útiles de escritorio	Global	1	12	500.00	6,000.00	0.710	4,260.00
Total Costos de Operación					93,600.00		15,336.00
Repuestos		1	7,100.00	10,000.00	10,000.00	0.710	7,100.00
Mantenimiento de equipos		1	4,260.00	500.00	6,000.00	0.710	4,260.00
Total Costos de mantenimiento					16,000.00		11,360.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					109,600.00		26,696.00

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 142: O&M Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico - Estaciones - a precios sociales – Alternativa N°02

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total	FC	PS
Personal							
Guardian y/u Observador	Persona	21	12	1,050.00	264,600.00	0.909	240,521.40
Técnicos	Persona	2	12	2,500.00	60,000.00	0.909	54,540.00
Servicios							
Energía eléctrica	Servicio	21	12	100.00	25,200.00	0.710	17,892.00
Insumos							
Útiles de escritorio	Global	1	4	2,000.00	8,000.00	0.710	5,680.00
Total Costos de Operación					357,800.00		318,633.40
Repuestos de estaciones	52,500.00	21	37,275.00	2,500.00	52,500.00	0.710	37,275.00
Mantenimiento de equipos	105,000.00	21	74,550.00	5,000.00	105,000.00	0.710	74,550.00
Total Costos de mantenimiento					157,500.00		111,825.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					515,300.00		430,458.40

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 143: O&M Sistema de Transmisión y almacenamiento a precios sociales – Alternativa N°02

Descripción	Unid	Cantidad	Meses	Precio	Total	FC	PS
Personal							
Profesionales	Persona	1	12	4,500.00	54,000.00	0.909	49,086.00
Técnicos	Persona	1	12	2,500.00	30,000.00	0.909	27,270.00
Servicios							
Energía eléctrica	Servicio	1	12	1,500.00	18,000.00	0.710	12,780.00
Insumos							
Útiles de escritorio	Global	1	4	200.00	800.00	0.710	568.00
Total Costos de Operación					102,800.00		89,704.00
Repuestos del sistema		1	1	50,000.00	50,000.00	0.710	35,500.00
Mantenimiento de equipos		1	1	25,000.00	25,000.00	0.710	17,750.00
Total Costos de mantenimiento					75,000.00		53,250.00
Total Costos de Operación y mantenimiento (CP)					177,800.00		142,954.00

Fuente: Equipo Formulator

Cuadro N° 144: Proyección de gastos de operación y mantenimiento de infraestructura a precios sociales – Alternativa N°02

Actividad Con proyecto	Periodo (años)				
	2025	2026	2027	2028	2029
Operación	423,673.40	450,790.00	479,640.00	510,336.00	542,999.00
Sede Dirección Zonal 1	15,336.00	16,318.00	17,362.00	18,473.00	19,656.00
Red Observacional	318,633.40	339,026.00	360,724.00	383,810.00	408,374.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	89,704.00	95,446.00	101,554.00	108,053.00	114,969.00
Mantenimiento	176,435.00	187,728.00	199,743.00	212,526.00	226,128.00
Sede Dirección Zonal 1	11,360.00	12,088.00	12,861.00	13,684.00	14,560.00
Red Observacional	111,825.00	118,982.00	126,597.00	134,699.00	143,320.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	53,250.00	56,658.00	60,285.00	64,143.00	68,248.00
TOTAL	600,108.40	638,518.00	679,383.00	722,862.00	769,127.00
Actividad Con proyecto	Periodo (años)				
	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	577,751.00	614,727.00	654,069.00	695,929.00	740,469.00
Sede Dirección Zonal 1	20,914.00	22,252.00	23,676.00	25,191.00	26,804.00
Red Observacional	434,510.00	462,319.00	491,907.00	523,389.00	556,886.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	122,327.00	130,156.00	138,486.00	147,349.00	156,779.00
Mantenimiento	240,600.00	255,998.00	272,382.00	289,814.00	308,363.00
Sede Dirección Zonal 1	15,492.00	16,483.00	17,538.00	18,660.00	19,855.00
Red Observacional	152,492.00	162,252.00	172,636.00	183,685.00	195,441.00
Sistema de transmisión y almacenamiento	72,616.00	77,263.00	82,208.00	87,469.00	93,067.00
TOTAL	818,351.00	870,725.00	926,451.00	985,743.00	1,048,832.00

Fuente: Equipo formulador

d. Costos Incrementales a precios sociales

Alternativa N°01

Cuadro N° 145: Costos incrementales a precios sociales – Alternativa N°01

COSTOS INCREMENTALES	Periodo (años)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
SIN PROYECTO	77,816.00	82,798.00	88,096.00	93,734.00	99,733.00	106,116.00	112,907.00	120,133.00	127,821.00	136,003.00
CON PROYECTO	600,108.40	638,518.00	679,383.00	722,862.00	769,127.00	818,351.00	870,725.00	926,451.00	985,743.00	1,048,832.00
TOTAL	522,292.40	555,720.00	591,287.00	629,128.00	669,394.00	712,235.00	757,818.00	806,318.00	857,922.00	912,829.00

Fuente: Equipo Formulator

Alternativa N°02

Cuadro N° 146: Costos incrementales a precios sociales – Alternativa N°02

COSTOS INCREMENTALES	Periodo (años)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
SIN PROYECTO	77,816.00	82,798.00	88,096.00	93,734.00	99,733.00	106,116.00	112,907.00	120,133.00	127,821.00	136,003.00
CON PROYECTO	600,108.40	638,518.00	679,383.00	722,862.00	769,127.00	818,351.00	870,725.00	926,451.00	985,743.00	1,048,832.00
TOTAL	522,292.40	555,720.00	591,287.00	629,128.00	669,394.00	712,235.00	757,818.00	806,318.00	857,922.00	912,829.00

Fuente: Equipo Formulator

4.1.3. Indicadores de rentabilidad social del Proyecto

La evaluación social que se efectúa al estudio tiene la finalidad de establecer la bondad de la inversión en términos del beneficio neto que traerá a la población, durante el período de evaluación.

La estimación de la rentabilidad social se apoya en la Metodología de Costo/efectividad para el sistema monitoreo.

Los supuestos básicos y premisas que se están asumiendo son:

- ❖ Los costos de operación y mantenimiento corresponden a los presupuestos reales estimados para la alternativa técnica del presente Estudio y expresados a precios de mercado y sociales.
- ❖ Los costos de inversión a precios de mercado a fin de convertir a precios sociales se han utilizado factores establecidos en la Norma respecto a Mano de Obra calificada, Mano de Obra No calificada y Bienes No Transables.
- ❖ El período de evaluación es de 10 años
- ❖ El análisis es incremental.

Análisis Costo/Efectividad de Redes de Alcantarillado

La metodología para la evaluación del proyecto se efectuó a través del Análisis Costo-Efectividad, debido a que no es posible cuantificar monetariamente los beneficios atribuibles a este servicio en forma independiente de éste, por lo tanto, esta metodología de evaluación nos permite expresar los beneficios del servicio de monitoreo en unidades no monetarias (población servida beneficiada directamente y no servida beneficiaria indirectamente) que permiten medir el costo por habitante a fin de lograr los objetivos del proyecto.

Para la evaluación económica mediante este método de costo efectividad se ha considerado los siguientes componentes: Costos de Inversión inicial, costo de la reinversión y costo de operación y mantenimiento, efectuándose la conversión de precios de mercado a precios sociales de los insumos que incurren en el proyecto, aplicándose los factores de corrección señalados para éste propósito por el MEF, según como se puede apreciar en el flujo de costos "con" y "sin" proyecto que determina los precios sociales en el horizonte del proyecto.

Esta metodología nos lleva a determinar el Índice de Costo por Habitante del sistema de monitoreo, lo que nos permitirá evaluar al proyecto en términos de una cuota anual, cuyo valor actualizado es igual al VAC de los costos del proyecto. Para su cálculo se aplica la siguiente fórmula:

$$ICE = \frac{VAC (INVERSION Y CO\&M)}{Población Beneficiada}$$

Para la actualización de los beneficios y costos sociales en moneda constante se utilizará la Tasa de Descuento del 8% establecida por el MEF, dado que éste refleja el costo social del capital invertido por el Gobierno.

Como resultado de la comparación de los costos a precios sociales, se han obtenido los indicadores de rentabilidad de la alternativa propuesta.

Los resultados de la evaluación para este componente nos arrojan los siguientes resultados:

Alternativa N°01

Cuadro N° 147: Evaluación Costo efectividad del Servicio de Monitoreo Hidrometeorológico

Año	Sin Proyecto	Con Proyecto			Valor actual	Población beneficiada
	O&M	O&M	Reinversión	Inversión		
0				15,470,784.61	15,470,784.61	2,031,218.00
1	77,816.00	600,108.40	0.00		522,292.40	2,094,499.00
2	82,798.00	638,518.00	0.00		555,720.00	2,116,027.00
3	88,096.00	679,383.00	0.00		591,287.00	2,137,777.00
4	93,734.00	722,862.00	0.00		629,128.00	2,159,751.00
5	99,733.00	769,127.00	2,041,595.72		2,710,989.72	2,181,950.00
6	106,116.00	818,351.00	0.00		712,235.00	2,204,377.00
7	112,907.00	870,725.00	0.00		757,818.00	2,227,035.00
8	120,133.00	926,451.00	0.00		806,318.00	2,249,926.00
9	127,821.00	985,743.00	0.00		857,922.00	2,273,052.00
10	136,003.00	1,048,832.00	2,041,595.72		2,954,424.72	2,296,416.00
VAC					22,331,975.41	
Promedio de población					2,194,081.00	
ICE (Índice de costos efectividad/población)					10.18	

Fuente: Equipo Formulator

Alternativa N°02

Cuadro N° 148: Evaluación Costo efectividad del Servicio de Monitoreo Hidrometeorológico - Alternativa N°02

Año	Sin Proyecto	Con Proyecto			Valor actual	Población beneficiada
	O&M	O&M	Reinversión	Inversión		
0				17,378,024.61	17,378,024.61	2,031,218.00
1	77,816.00	600,108.40	0.00		522,292.40	2,094,499.00
2	82,798.00	638,518.00	0.00		555,720.00	2,116,027.00
3	88,096.00	679,383.00	0.00		591,287.00	2,137,777.00
4	93,734.00	722,862.00	0.00		629,128.00	2,159,751.00
5	99,733.00	769,127.00	2,041,595.72		2,710,989.72	2,181,950.00
6	106,116.00	818,351.00	0.00		712,235.00	2,204,377.00
7	112,907.00	870,725.00	0.00		757,818.00	2,227,035.00
8	120,133.00	926,451.00	0.00		806,318.00	2,249,926.00

9	127,821.00	985,743.00	0.00		857,922.00	2,273,052.00
10	136,003.00	1,048,832.00	2,041,595.72		2,954,424.72	2,296,416.00
VAC					24,239,215.41	
Promedio de población					2,194,081.00	
ICE (Índice de costos efectividad/población)						11.05

Fuente: Equipo Formulator

El ICE del servicio de monitoreo hidrometeorológico de la Alternativa N°01 es menor que el de la Alternativa N°02, y se considera conveniente desde el punto de vista de la evaluación social, por lo que se recomienda su implementación.

Cuadro N° 149: Resumen de indicadores de evaluación

SERVICIO	INDICADOR DE RENTABILIDAD	ALTERNATIVA N°01	ALTERNATIVA N°02
Monitoreo Hidrometeorológico	Valor Actual de Costo (VAC)	22,331,975.41	24,239,215.41
	Índice de Costo Efectivo (ICE)	10.18	11.05

Fuente: Equipo Formulator

4.1.4. Análisis de sensibilidad y riesgo de la rentabilidad

Para realizar el análisis de sensibilidad se utilizarán 2 escenarios uno optimista y uno pesimista. En el escenario optimista se considerará que el presupuesto, los costos operativos y los costos de mantenimiento se reducen en un 10 y 20% mientras que en el escenario pesimista se considera que las variables presupuesto, costos operativos y costos de mantenimiento se incrementan en 10 y 20%.

Cuadro N° 150: Sensibilización

Variación %	Incremento en costos de inversión	
	Alternativa n°01	Alternativa n°02
20%	11.00	12.04
10%	10.06	11.01
0%	10.18	11.05
-10%	8.17	8.95
-20%	7.23	7.93

Fuente: elaboración propia

4.2. Análisis de Sostenibilidad

En el presente capítulo se va a especificar las medidas que se están adoptando para garantizar que el proyecto generará los resultados previstos a lo largo de su vida útil. Entre los factores que se considerarán están:

a. La disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento, según fuente de financiamiento

Los costos de operación y mantenimiento serán asumidos por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI.

b. Los arreglos institucionales requeridos en las fases de inversión y post- inversión

El principal documento que sustenta los arreglos institucionales del proyecto se menciona a continuación:

Contrato de financiamiento suscrito entre el SENAMHI y el proveedor:

Donde se estipulan las obligaciones y los derechos de las partes. En dicho contrato, SENAMHI se debe comprometer a desembolsar el monto adjudicado, de acuerdo al cumplimiento de metas (de instalación) del proveedor.

El proveedor se compromete a prestar los servicios de provisión e instalación de equipos contratados de acuerdo con lo solicitado en las Bases del respectivo concurso.

En este caso, el Contrato asegura que la prestación de los servicios contratados sea realizada por el proveedor, contra una contraprestación que le fue adjudicada.

c. La capacidad técnica y operativa del proveedor

El proveedor deberá acreditar la experiencia necesaria en la provisión del equipamiento tecnológico requerido.

El proveedor deberá cumplir con los requisitos financieros propuestos por el Comité. Para acreditar el cumplimiento de los requisitos financieros, los proveedores deberán presentar los estados financieros auditados de los últimos dos años.

d. El no uso o uso ineficiente de los productos y/o servicios

El uso eficiente de los sistemas de comunicaciones se garantizará con una adecuada capacitación, y con la elaboración y aplicación de un manual de operaciones, que incluye los protocolos de uso del sistema.

La entidad responsable para la elaboración e implementación del manual de operaciones será el SENAMHI.

e. La disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento, según fuente de financiamiento.

Los costos de operación y mantenimiento serán asumidos por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI.

f. Los arreglos institucionales requeridos en las fases de inversión y pos inversión

El principal documento que sustenta los arreglos institucionales del proyecto se menciona a continuación:

Contrato de financiamiento suscrito entre el SENAMHI y el proveedor:

Donde se estipulan las obligaciones y los derechos de las partes. En dicho contrato, SENAMHI se debe comprometer a desembolsar el monto adjudicado, de acuerdo al cumplimiento de metas (de instalación) del proveedor.

El proveedor se compromete a prestar los servicios de provisión e instalación de equipos contratados de acuerdo con lo solicitado en las Bases del respectivo concurso.

En este caso, el Contrato asegura que la prestación de los servicios contratados sea realizada por el proveedor, contra una contraprestación que le fue adjudicada.

g. La capacidad técnica y operativa del proveedor

El proveedor deberá acreditar la experiencia necesaria en la provisión del equipamiento tecnológico requerido.

El proveedor deberá cumplir con los requisitos financieros propuestos por el Comité. Para acreditar el cumplimiento de los requisitos financieros, los proveedores deberán presentar los estados financieros auditados de los últimos dos años.

h. El no uso o uso ineficiente de los productos y/o servicios

El uso eficiente de los sistemas de comunicaciones se garantizará con una adecuada capacitación, y con la elaboración y aplicación de un manual de operaciones, que incluye los protocolos de uso del sistema.

La entidad responsable para la elaboración e implementación del manual de operaciones será el SENAMHI.

i. Riesgos

Cuadro N° 151: Matriz de riesgos

Riesgo general	Riesgo particular	Riesgo detallado	Mecanismo de mitigación del concedente (1)	Mecanismo de mitigación del concesionario (2)
1) Riesgos de diseño y construcción	Riesgos de terminación de obras	Riesgo de entrega de los espacios para la ejecución	Ampliación de inicio de ejecución de obras	---
		Riesgo de atraso de ejecución por causas imputables al concesionario	---	Garantía de Fiel Cumplimiento de Ejecución
		Riesgo de atraso de ejecución por causas no imputables al Concesionario	---	Pólizas de Seguro
	Riesgos de escalamiento de costos de obras	Riesgo de errores de cálculo de costos de inversión, por parte del Concesionario	---	Garantía de Fiel Cumplimiento de Ejecución
		Riesgo de ejecutar partidas adicionales, no previstas en el Expediente Técnico	---	Garantía de Fiel Cumplimiento de Ejecución
2) Riesgos de operación y mantenimiento	Riesgos de escalamiento de costos	Riesgo de aumento en el valor de los costos de operación y mantenimiento periódico	Presupuesto de contingencia	--
	Riesgos de discontinuidad del servicio	Riesgos debido a causas de fuerza mayor por actos del hombre	Pólizas de seguro	--
		Riesgos debidos a causas de fuerza mayor por eventos de la naturaleza	Pólizas de seguro	--
		Riesgo debido fallas en el sistema operativo y problemas a conseguir repuesto	La tecnología utilizada debe contar con 2 o 3 proveedores de repuestos	--

Fuente: INDECI

Para el caso del presente proyecto, se llevará a cabo una Licitación Pública organizada por el SENAMHI (concedente)
Concesionario: el postor declarado ganador de la licitación pública.

4.3. Gestión de Proyecto

4.3.1 Para la fase de ejecución

a. Organización que se adoptará.

Las empresas proveedoras definirán su organización y la manera de gestionar el Proyecto a su cargo en base al contrato establecido.

En ese sentido, es muy difícil prever cuál será la organización de los proveedores para la ejecución del Proyecto, sin embargo, se puede plantear la organización tentativa. Generalmente, las empresas proveedoras de sistemas de vigilancia hidrometeorológica en Perú poseen una organización simple conformada por una Gerencia, un departamento de Planificación y otro de Operaciones.

Dicha empresa, deberá considerar los siguientes procesos:

- ❖ Tomar conocimiento del Proyecto y analizar las posibilidades de la empresa de participar en la Licitación Pública.
- ❖ Elaborar sus propios proyectos para definir:



Proyecto de Inversión: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Monitoreo Hidrometeorológicos en las Cuencas del Departamento de Piura - Distrito de Piura – Provincia de Piura – Departamento de Piura"

- Viabilidad técnica del Proyecto (Propuesta Técnica).
 - Valor del Proyecto y rentabilidad.
 - Expectativas de rentabilidad (accionistas o propietarios).
 - Valor de financiamiento necesario para satisfacer accionistas.
 - Comparación entre financiamiento propuesto y financiamiento para satisfacer expectativas de rentabilidad.
 - Presentación de propuesta al SENAMHI.
- ❖ Participar en el concurso
 - ❖ De ser declarado ganador:
 - Realizar los estudios de comprobación en el terreno.
 - Instalar, operar, mantener y gestionar los servicios.
 - Cumplir con las obligaciones del Contrato de Financiamiento.
 - Participar en la supervisión del SENAMHI.
 - Recibir los desembolsos pactados
 - Proporcionar la información de su desempeño
 - ❖ Participar en los procesos de evaluación de impacto previstos por el SENAMHI.

b. Especificar la Unidad Ejecutora de inversiones designado que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y/o se encargará de los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación, respectivamente

El órgano encargado de la fase de Ejecución de la Inversión es el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, órgano de apoyo de la Unidad de Planeamiento e Inversión Pública, responsable de la elaboración del expediente técnico o documento equivalente, así como de la ejecución física y financiera.

En la fase de Ejecución, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI se encargará de coordinar o ejecutar los aspectos técnicos de la inversión; asimismo en la fase de funcionamiento, se encargará de la operación y el mantenimiento del mismo.

Es el órgano de apoyo responsable de dirigir la implementación de los Sistemas Administrativos de Abastecimiento, Tesorería y Contabilidad con la finalidad de proveer a todos los Órganos del SENAMHI los materiales, recursos económicos y

financieros necesarios para asegurar una eficiente y eficaz gestión institucional. Depende jerárquicamente de la Secretaría General.

En los últimos años ha ejecutado los siguientes PIP: "Construcción del Centro de Pronóstico Hidrometeorológico SENAMHI Tacna" con código SNIP 144717, con una inversión de S/ 1'194,987.00 soles y el PIP: "Centro de Pronóstico Hidrometeorológico e Innovación de la Dirección Regional del SENAMHI-Junín" con código SNIP 173663, con una inversión de S/ 10'831,427.41 soles.

c. Señalar la modalidad de ejecución del proyecto, sustentando los criterios señalados para su ejecución

El proyecto se realizará bajo la modalidad de ejecución denominada Administración indirecta en la cual se designa la implementación del proyecto a una empresa privada (una sola empresa y/o consorcio) después de ganar el proceso de licitación pública llave en mano para lo cual el adjudicatario. El adjudicatario deberá realizar cada uno de los componentes descritos en las bases de la licitación pública sujeto a la ley de contrataciones del estado vigente.

d. Actividades previas relevantes para garantizar el inicio oportuno y eficiente de la ejecución

Estas actividades son desarrolladas por diferentes actores: SENAMHI, INDECI y proveedores interesados en el Proyecto.

Una vez formulado el estudio de pre inversión a nivel de perfil corresponderá al área de formulación de proyectos del SENAMHI dar la viabilidad del Proyecto de acuerdo a la normatividad del Invierte.pe.

Declarado viable el proyecto, el Comité de Selección designado por la ARCC procederá a organizar la Licitación Pública para la adjudicación de la ejecución del proyecto. Esta operación será efectuada por el Comité de Selección en coordinación con la Oficina de Administración (OA).

Asimismo, la OA prepara el documento de la Especificaciones Técnicas del Proyecto, en donde se establece claramente los requisitos técnicos mínimos de implementación del Proyecto, pudiendo definir modelos de actas de instalación, modelos de contratos a ser suscritos con los abonados, entre otros, que estarán indicadas en las bases del Proceso de Selección.

A lo largo de la Licitación Pública, los proveedores interesados, podrán realizar las consultas necesarias para que tengan un panorama claro y bien definido sobre

los que busca el Proyecto, conociendo sus deberes y obligaciones cuando se lleve a cabo la implementación.

El SENAMHI se organizará para supervisar la ejecución de las obligaciones del Contrato. Culminada con éxitos esas etapas, el SENAMHI procede al desembolso parcial del financiamiento propuesto en el concurso al Adjudicatario.

4.3.2 Para la fase de funcionamiento

a. Responsabilidad de la operación y mantenimiento y la organización de la operación del proyecto

Administración del sistema de monitoreo y la operación y mantenimiento de los equipos será responsabilidad del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI.

b. Recursos e instrumentos para la adecuada gestión de la UP

Además del sistema de monitoreo, el proyecto considera el mobiliario adecuado para el soporte del personal y de los equipos.

Asimismo, para la armonización de los procedimientos ante una situación de emergencia, se contará con una manual de operaciones de emergencia; cuyo conocimiento y práctica del uso y aplicación, será supervisado por el SENAMHI.

c. Condiciones previas relevantes para el inicio oportuno de la operación.

Cuando se culmine la etapa de instalación y se realice la aceptación de todos los sistemas instalados, a partir de ese momento comienza la supervisión de la Operación y Mantenimiento del Proyecto verificando el cumplimiento de las metas y los compromisos asumidos. Esta operación lo realizará el SENAMHI, pero podría ser encargada a otra institución. Solo a partir de la entrega de informes positivos de desempeño, el SENAMHI puede desembolsar los financiamientos pactados con el adjudicatario.

4.3.3. Financiamiento

Estructura de financiamiento de la inversión, operación y mantenimiento.

Cuadro N° 152: Financiamiento

Rubro	Fuente de financiamiento	Participación
Inversión	SENAMHI	100%
Operación y mantenimiento	SENAMHI	100%

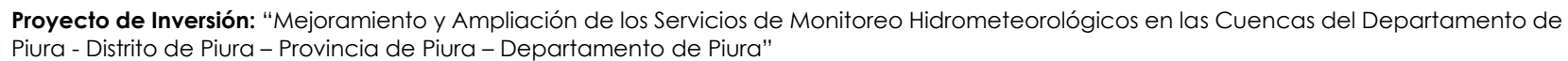
Fuente: Elaboración propia



4.5. Plan de Implementación

Cuadro N° 153: Actividades por etapas y periodo de duración par la Formulación y Ejecución

Actividades	Año 2022												Año 2023												Año 2024												POST-INVERSIÓN EN AÑOS							
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	25	26	27	28	32	34	
1. Elaboración del Proyecto de Inversión																																												
1.1. Recopilación de información																																												
1.2. Diagnóstico de la situación actual																																												
1.3. Formulación																																												
1.4. Evaluación																																												
2. Evaluación y aprobación del Proyecto de Inversión																																												
2.1. Evaluación del Proyecto de Inversión																																												
2.2. Aprobación del Proyecto de Inversión																																												
4. Elaboración del Expediente Técnico Definitivo																																												
4.1. Elaboración del procedimiento de selección en el marco de la ley de contrataciones del estado																																												
4.2. Elaboración de Expediente Técnico																																												
- Optimización de la Red Hidrometeorológica																																												
- Sistemas de transmisión, procesamiento y almacenamiento																																												
- Capacitación, difusión y sensibilización																																												
5. Evaluación y Aprobación de Expediente Técnico Definitivo																																												
5.1. Evaluación de Expediente técnico																																												
5.2. Aprobación de Expediente técnico																																												
6. Elaborac. y aprobación de Bases para la Ejecución de Obras																																												
6.1. Elaboración de Bases																																												
6.2. Aprobación de Bases																																												
7. Licitación Pública, Contrato de Ejecución de Obras																																												
7.1. Convocatoria																																												
7.2 Registro de participantes																																												
7.3 Formulación de consultas y observaciones a las bases																																												
7.4. Absolución de consultas, observ. e integración de bases																																												
7.5. Presentación y apertura de ofertas																																												
7.6. Evaluación, calificación y rechazo de ofertas																																												
7.7. Otorgamiento de la Buena Pro																																												



Fuente: Equipo Formulador

4.6. Estimación de impacto Ambiental

Se indica que la presente iniciativa ha tomado las previsiones pertinentes para que el proyecto considere las acciones necesarias para que su implementación generen el menor impacto posible sobre el ambiente; como por ejemplo el uso de equipos menores en los cauce de los ríos, limpieza de áreas para la instalación de los cercos perimétricos entre otros, los costos que demande su atención será atendido por los ganadores de los procesos de instalación de los equipos hidrometeorológicos automáticos, donde se especificara que sus actividades deberán ser las menos invasivas en los puntos de observación.

Cuadro N° 154: Matriz de Impacto Ambiental

Variables de incidencia	Efecto			Temporalidad			Espaciales			Magnitud			
				Permanentes	Transitorios								
	Positivo	Negativo	Neutro		Corta	Media	Larga	Local	Regional	Nacional	Leves	Moderado	Fuertes
MEDIO FÍSICO NATURAL													
Espacio y suelo	X			X			X		X			X	
Instalación de equipos.	X			X			X	X				X	
Emisión de Ruidos			X		X			X			X		
Remoción de tierras para equipo			X		X			X			X		
Espacio construido			X		X			X			X		
Incidencia de Polvillo y polvo en el aire.		X			X			X			X		
MEDIO BIOLÓGICO											X		
Áreas rurales No hay impacto			X		X			X			X		
Fauna No hay impacto			X		X			X			X		
MEDIO SOCIAL													
Generación de mano de obra calificada y no calificada.	X					X		X				X	
Mejoramiento de capacidades en SENAMHI	X						X		X				X
Incremento de los servicios de monitoreo	X			X					X				X
Fortalecimiento de la organización en la región	X			X				X					X

Fuente: Equipo Formulator



4.7. Matriz de Marco Lógico para la alternativa seleccionada

Cuadro N° 155: Matriz de Marco Lógico

Jerarquía de Objetivos	Indicadores	Fuente de Verificación	Supuestos
Adecuada cobertura del servicio de monitoreo hidrometeorológico en la el departamento de Piura para fines de que la información sea confiable, oportuno y de calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Se disminuye el número de víctimas por ocurrencia de situaciones de emergencias. - Disminución del Gastos de reconstrucción después de la ocurrencia de un fenómeno hidrometeorológico 	Informe de evaluación Ex-post	La población beneficiaria del proyecto toma consciencia de la importancia del proyecto y aprovecha los servicios que este brinda.
Propósito	Al Término del Proyecto:		
Mejora en la capacidad de respuesta de la población y autoridades para actuar frente a situaciones de emergencia.	<ul style="list-style-type: none"> - 2,031,218 habitantes de dentro del ámbito del departamento de Piura pueden recibir avisos meteorológicos oportunos ante situaciones de emergencia. - Se informa oportunamente a la población tras la ocurrencia de una situación de emergencia. - Se incrementa el número de coordinaciones realizadas. 	Informe de Supervisión y Evaluación Ex-post	<ul style="list-style-type: none"> - Los beneficiarios aprovechan los servicios brindados por el Proyecto. - El personal capacitado pone en práctica lo aprendido en las capacitaciones.
Componentes			
Optimización de la red de monitoreo hidrometeorológico	Optimización de la red hidrometeorológica → S/ 9,699,883.73	Informes de supervisión.	<ul style="list-style-type: none"> - Los proveedores disponen en cantidad y oportunidad de los recursos económicos y financieros. - Estabilidad económica. - Las autoridades cumplen con los permisos respectivos para la implementación del Proyecto.
Sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento	Instalación de 01 sistema de transmisión, procesamiento y almacenamiento de alto rendimiento → S/ 6,420,663.09		
Capacitación, difusión y sensibilización	Desarrollo de 03 talleres de capacitación y 02 talleres de difusión y sensibilización → S/ 91,280.00		
Gastos de Expediente técnico	Gastos de elaboración de expediente técnico → S/ 486,354.80		
Gastos en Supervisión	Gastos de supervisión → S/ 810,591.34		
Control Concurrente	Gastos de Control Concurrente → S/ 324,236.54		
Puesta en Punto	Gastos de Puesta en Punto → S/ 1,296,946.15		

Fuente: elaboración propia

CAPITULO V

CONCLUSIONES

CAPITULO V: CONCLUSIONES

Las principales conclusiones del presente Estudio de Pre-Inversión a nivel de Perfil son las siguientes:

1. El objetivo del proyecto es: Adecuada cobertura de los servicios de monitoreo hidrometeorológicos en el departamento de Piura para fines de que la información sea confiable, oportuno y de calidad.
2. El costo total de la Inversión de la alternativa seleccionada es de S/ 19,129,955.65 a precios de mercado, Y con costos a precios sociales de S/ 15,470,784.61.
3. El proyecto brindará servicios de monitoreo hidrometeorológico permanente que permitirá prevenir oportunamente algún evento extremo como las lluvias intensas e inundaciones y flujos rápidos que se generan en las cuencas para una población de 2'031,218 durante el horizonte de evaluación del proyecto
4. La evaluación social determina un costo de S/. 10.18 por beneficiario de la alternativa N°01, lo cual al medir la sensibilidad del proyecto en su peor escenario se incrementa a S/. 11.05, haciendo altamente rentable el proyecto desde el punto de vista social.
5. Desde el punto de vista ambiental, la ejecución del proyecto no generará impactos negativos en el medio ambiente.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

CAPITULO VI: RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones del presente Estudio de Pre-Inversión a nivel de Perfil son las siguientes:

1. En el siguiente nivel de estudio de Pre-Inversión (Expediente Técnico), se deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos:
 - a) Establecer a nivel de detalle las condiciones (especificaciones técnicas) de cada componente como la localización en el caso de las estaciones meteorológicas y estaciones pluviométricas.
 - b) Contar con los arreglos administrativos con los usuarios directos de los tres niveles de gobierno, asegurándoles el acceso del servicio por cada uno de ellos.
 - c) Ampliar los convenios vigentes con las entidades correspondientes para la instalación de nuevos de observación meteorológico en los lugares de interés.
 - d) Desarrollar el Plan de difusión en coordinación con los usuarios directos del Departamento de Piura.
2. Se recomienda aprobar la viabilidad del presente Proyecto y concretar su ejecución, por las siguientes razones:
 - a) Concuerda con las políticas nacionales, sectoriales, regionales y locales, en materia de gestión y conservación de los recursos hídricos, beneficia a poblaciones del sector económicamente menos favorecido.
 - b) Cumple con todas las exigencias establecidas por el Invierte.pe y las normas de medio ambiente, respecto a áreas naturales protegidas y patrimonio cultural.

CAPITULO VII

ANEXOS