

NO. 3

REPUBLICA DE BOLIVIA

AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON
(JICA)

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA EN EL AREA DE
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ

ANEXOS

Noviembre, 1997

JICA LIBRARY



J 1140363 (11)

NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL CO., LTD.
KOKUSAI KOGYO CO., LTD.

AFA

JR

97-71

REPUBLICA DE BOLIVIA

AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON
(JICA)

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA EN EL AREA DE
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ

ANEXOS

Noviembre, 1997

NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL CO., LTD.
KOKUSAI KOGYO CO., LTD.

CONTENIDO DEL ANEXO

<i>ANEXO A</i>	<i>ESTUDIO FOTOGRAFICO AEREO</i>
<i>ANEXO B</i>	<i>SUELOS Y USO DE LA TIERRA</i>
<i>ANEXO C</i>	<i>METEOROLOGIA E HIDROLOGIA</i>
<i>ANEXO D</i>	<i>SOCIEDAD RURAL</i>
<i>ANEXO E</i>	<i>AGRICULTURA</i>
<i>ANEXO F</i>	<i>GANADERIA</i>
<i>ANEXO G</i>	<i>MANEJO DEL AGUA DE RIEGO Y DRENAJE</i>
<i>ANEXO H</i>	<i>INFRAESTRUCTURA RURAL</i>
<i>ANEXO I</i>	<i>ORGANIZACION DE LOS CAMPESINOS</i>
<i>ANEXO J</i>	<i>SERVICIOS DE APOYO AGRICOLA</i>
<i>ANEXO K</i>	<i>SOCIOLOGIA Y AGROECONOMIA</i>
<i>ANEXO L</i>	<i>ESTIMACION DEL COSTO Y DISEÑO</i>
<i>ANEXO M</i>	<i>MEDIO AMBIENTE</i>
<i>ANEXO N</i>	<i>VALORACION DEL PROYECTO</i>
<i>ANEXO O</i>	<i>ENTREVISTAS A LOS CAMPESINOS</i>
<i>ANEXO P</i>	<i>REUNIONES EXPLICATIVAS, REUNIONES TALLER Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA</i>
<i>ANEXO Q</i>	<i>ALCANCE DE TRABAJO Y ACTA DE REUNIONES</i>



1140363 [1]

ANEXO A
ESTUDIO FOTOGRAFICO AEREO



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
PARA
EL DESARROLLO AGRÍCOLA EN EL ÁREA DE
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

ANEXO A

ANEXO A ESTUDIO FOTOGRAFICO AEREO

CONTENIDO

	Página
1 Delegación de los Trabajos de Campo.....	A - 1
2 Fotografías Aéreas.....	A - 1
3 Observación GPS.....	A - 1
4 Nivelación.....	A - 1
5 Clasificación de Campo.....	A - 2
6 Triangulación Aérea.....	A - 2
7 Trazado, Compilación y Dibujo.....	A - 2
8 Resultados Finales.....	A - 2

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro A-1 Resultado del Estudio de los Puntos de Control.....	A - 3

DOCUMENTOS ADJUNTOS

	Página
Mapa de Ubicación de Puntos Control.....	A - 4
Mapa de Hojas de División.....	A - 5
Mapa de Ubicación de los Vuolos para Aerofotogrametría.....	A - 6
Descripción Detallada de los Puntos Control.....	A - 7



ANEXO A ESTUDIO FOTOGRAFICO AEREO

1 Delegación de los Trabajos de Campo

Los trabajos de campo de las fotografías aéreas a escala de 1:15.000 que cubren una extensión 80 km² (observación GPS, nivelación y clasificación del campo), fueron subcontratados al Servicio Nacional de Aerofotogrametría y al Servicio Geodésico de Mapas, después de haber obtenido el permiso correspondiente de JICA en Tokio para realizar dicho contrato.

2 Fotografías Aéreas

El perfil de los trabajos de las fotografías aéreas se efectuaron tal como indica las siguientes especificaciones técnicas e instrumentos:

- Aircraft : LEAR-JET 25 D
- Cámara : Wild RC10
Zeiss RMK TOP 15, Pleogon A3; focal length; 152.668 mm,
- Film : KODAK PLUS X (6,160 m)

Se compilan los resultados como sigue:

F1 9097 - 9071	27 pzas.			
F2 9099 - 9127	29 pzas.	F2A	0007 - 0009	3 pzas.
F3 9154 - 9129	26 pzas.			
F4 9231 - 9205	27 pzas.	F4A	0019 - 0021	3 pzas.
Total	115 pzas.			

3 Observación GPS

Las estaciones observadas por el GPS fueron seleccionadas a través de fotografías tomadas durante el curso de los estudios de campo, se condujo también el reconocimiento del campo y se establecieron once puntos en campo usando pilotes de cemento.

Las observaciones se realizaron según el método de posicionamiento diferencial, y estas observaciones se realizaron simultáneamente en tres (3) puntos, durante un período de una hora y media cuando los receptores del GPS podían recibir señales de más de cinco satélites simultáneamente.

Las observaciones del GPS se llevaron a cabo en base a los dos puntos GPS existentes, establecidos por el Instituto Geográfico Militar de Bolivia.

Los estándares del estudio usados en el análisis y cómputo fueron los siguientes:

- Elipsoide de referencia para GPS : WGS 84
- Elipsoide adoptado en Bolivia : Internacional
- Proyección : Proyección Universal Transversal Mercator

En el cuadro A-1 se muestran los resultados del estudio de los puntos de control, y en la documentación adjunta se describe detalladamente los puntos de control.

4 Nivelación

Se realizó el reconocimiento de la ruta de nivelación de aproximadamente 100 km basados en los bancos de nivel existentes, para obtener la orientación de las alturas de

la triangulación aérea y las alturas para el trazado. Se marcaron las alturas de líneas en las fotos a intervalos de 500 m para garantizar la precisión en la etapa del trazado.

Los puntos de observación GPS también fueron conectados para la nivelación. En cuanto a la precisión de la nivelación, el punto de tolerancia fue de $5 \text{ cm} \times \sqrt{L}$, donde L es la distancia observada en kilómetros. Se establecieron dos nuevos bancos de nivel a lo largo del río Keka usando pilotes de cemento.

5 Clasificación de Campo

Se hicieron confirmaciones de campo de los nombres de poblaciones, edificios públicos (escuelas, iglesias, hospitales, cementerios, etc.), ríos y demás, y se discutió respecto a las anotaciones, información adicional y en la documentación adjunta etc, con el personal concerniente de los mapas topográficos.

6 Triangulación Aérea

Se llevará a cabo una triangulación aérea para determinar el sistema de coordenadas X-Y y la elevación de los puntos de unión y de paso requeridos para el trazado en base a los resultados del estudio de los puntos de control y nivelación. Para la triangulación aérea se usará el método analítico y ajuste en bloque.

El volumen del trabajo y los instrumentos usados fueron los siguientes:

- Número de modelos : 72 modelos
- Cálculo de ajuste : ajuste del bloque bulto
- Marcación/punteador : PUG-1690
- Instrumentos de observación : Stecometer,
- Computadora : FACOM M-7604

7 Trazado, Compilación y Dibujo

Las curvas de nivel, ríos, caminos, poblaciones, etc., se trazó con la cartografía y los instrumentos precisos. Se revisó el borrador del mapa en su totalidad, y los resultados finales fueron recopilados. El volumen de los trabajos y las especificaciones fueron de la siguiente manera:

- Area : 80 km^2
- Escala : 1: 5.000
- Intervalo de la curva de nivel principal : 1 m de curva de nivel intermedio y 0.5 m de curvas de nivel suplementario en áreas planas

8 Resultados Finales

Los siguientes resultados finales fueron entregados a JICA a fines de marzo de 1997 en Tokio.

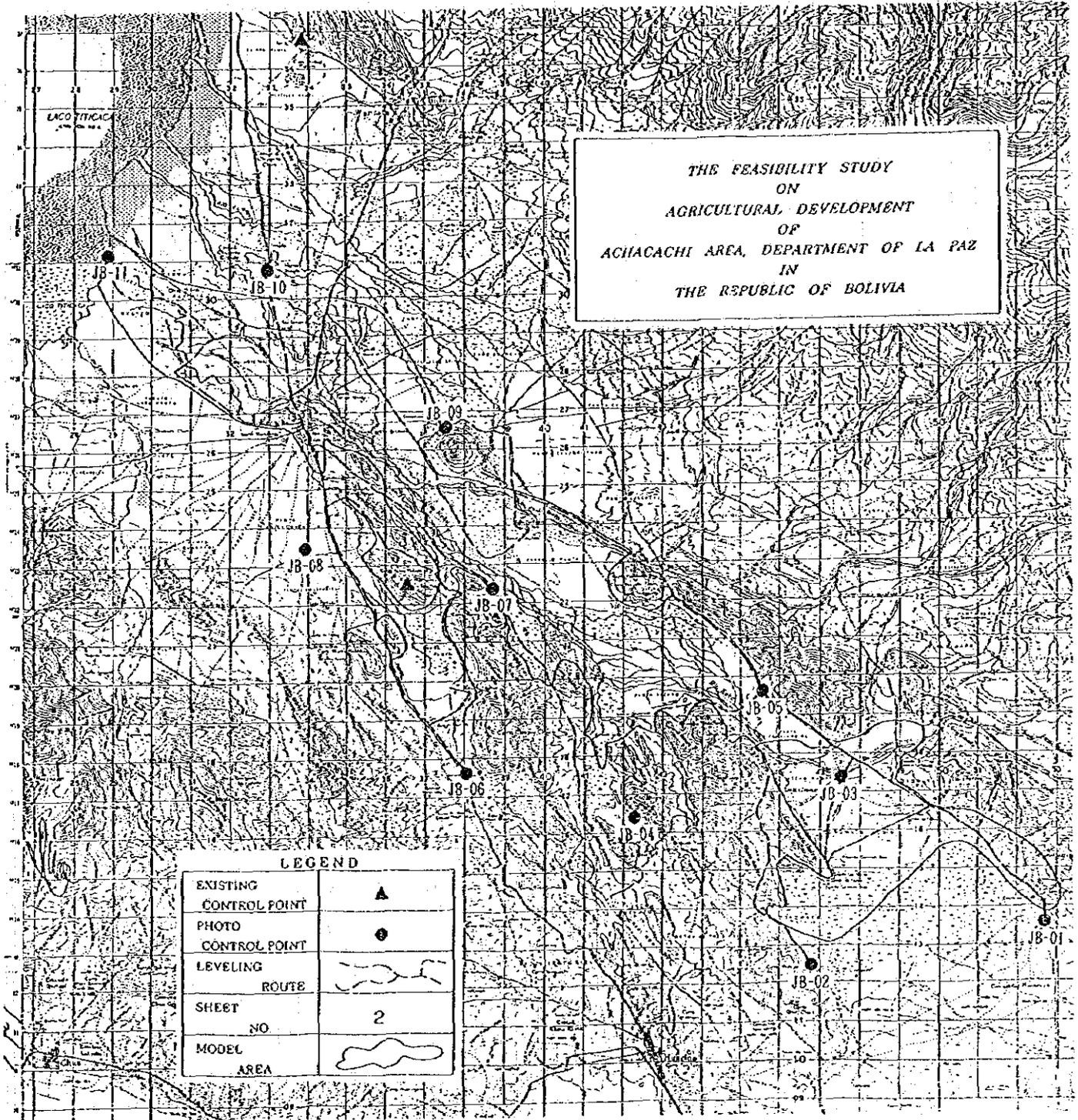
- Manuscrito de borrador de mapa (base poliéster) 1: 5.000 1 set (15 hojas)
- Duplicado manuscrito del mapa (base poliéster) 1: 5.000 1 set (15 hojas)
- Copia en papel azulado 1: 5.000 2 sets (20 hojas)

Cuadro A-1 Resultado del Estudio de los Puntos de Control

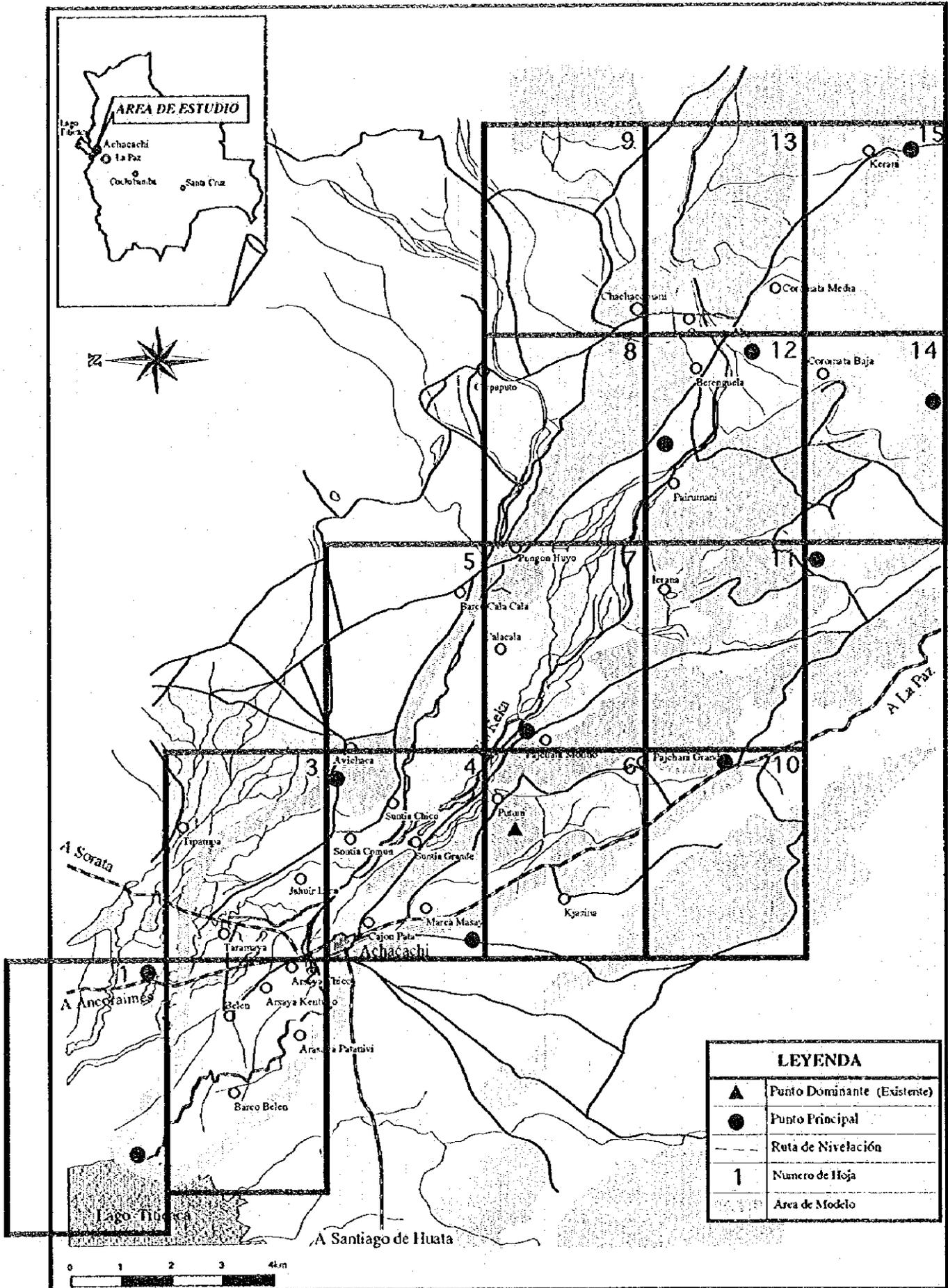
Nombre de la Estación	X: Hacia el Norte (en metros)	Y: Hacia el Este (en metros)	Elevación (en metros)	Notas
JB-01	8,213,664.311	552,753.019	3,946.459	Nivelado
JB-02	8,212,341.551	546,909.866	3,912.365	Nivelado
JB-03	8,217,461.801	548,330.801	3,956.578	Nivelado
JB-04	8,215,905.849	542,542.163	3,912.614	Nivelado
JB-05	8,219,324.823	545,878.868	3,924.945	Nivelado
JB-06	8,217,657.131	537,966.126	3,857.125	Nivelado
JB-07	8,222,320.977	538,785.988	3,854.023	Nivelado
JB-08	8,223,230.045	533,853.943	3,835.988	Nivelado
JB-09	8,226,648.795	536,944.145	3,836.014	Nivelado
JB-10	8,230,498.244	532,874.355	3,813.091	Nivelado
JB-11	8,231,257.683	528,185.727	3,809.459	Nivelado
CM-341	8,216,922.293	537,392.146	3,899.777	Punto de Control Dado
PENAS	8,206,415.565	554,394.325	3,981.325	Punto de Control Dado
JB N-01			3,872.128	Nivelado
JB N-02			3,906.724	Nivelado
BM CC-45			3,835.234	Marca del Banco Dado

DOCUMENTOS ADJUNTOS

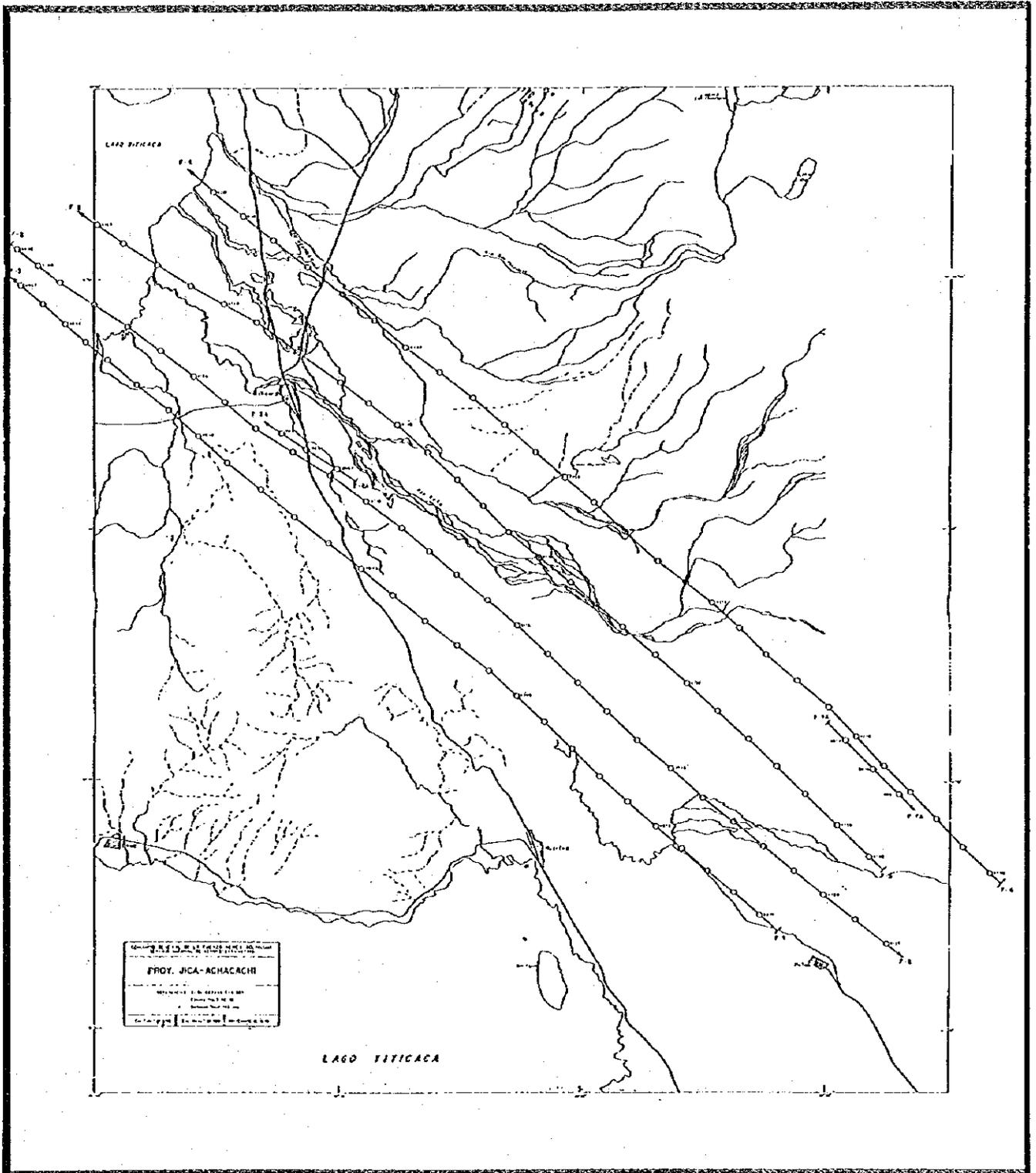
Mapa de Ubicación de Puntos Control



Mapa de Hojas de División



Mapa de Ubicación de los Vuelos para Aerofotogrametría



DESCRIPCION DETALLADA DE LOS PUNTOS CONTROL

*(La descripción detallada de los Puntos Control
se presenta en las siguientes páginas)*

ESTACION: JB-01 LATITUD: _____ ESTABLECIDO POR: I.G.M.
 NUMERO FUNDIDO _____ LONGITUD: _____
 EN LA MARCA: JB-01 ELEV. (aprox): _____ FECHA ESTAB: 30-NOV-1996
 LUGAR: CIUDAD KERANI DESIGNACION: JB-01
 PROV. LOS ANDES
 DEPTO. LA PAZ DATUM: _____
 PROPIETARIO O GUIA: _____ ORDEN: I.G.M. - 5891-1996

REFERENCIAS:	OBJETO	DISTANCIA	RUMBOS
	CASA N.W.	100 mts.	N 90° W
	OTRO CASA N.E.	22.30 mts	N 88° E

CARACTERISTICA BLOQUE DE CEMENTO
 de MARCA: CON UN BULON DE BRONCE
 FOTOGRAFIA TOMADA DESDE: _____

GEOLOGIA DEL LUGAR: _____

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO: EL PUNTO JB-01 SE ENCUENTRA UBICADO
EN EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ EN LA PROVINCIA
LOS ANDES Y EN LA COMUNIDAD KERANI Y A 65 Kms. DE ACHACANI
PARA LLEGAR AL 58-01 SE DEBE SEGUIR EL SIGUIENTE ITINERARIO,
DE LA PIEDRA PRIMORDIAL DE LA LOCALIDAD DE PEÑAS PARTIR CON UNA DIRECCION
NOROCCIDENTAL POR EL CAMINO QUE CONDUCE AL PUEBLO DE KERANI Y CON UN
RECORRIDO DE 8,0 Kms. SE HALLA UN MOJON DE PIEDRAS PINTADO DE
COLORE AMARILLO EN EL COSTADO DERECHO DEL CAMINO, DE ESTE LUGAR
A UNOS 33 MTS. AL NOROCCIDENTE SE ENCUENTRA EL PUNTO
LA MARCA ESTA UBICADA EN LA PROPIEDAD DEL SR. EUSEBIO MAMANI COPI
Y ES UN BLOQUE DE CEMENTO DE 20x20 DE LONG Y EN EL CENTRO LLEVA
UN BULON DE BRONCE QUE LLEVA LA SIGUIENTE INSCRIPCION, I.G.M. - JB-01 - 1996
Y ESPECIAL DEL SUELO 5 cms.

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

DESCRITA POR: Silvio Cuba Mariani
 ORGANIZACION: I. G. M. FECHA: 30-NOV-1996

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION JBA 1
FECHA 30 - NOV - 76
DIA JULIANO _____
Nº DE SESION ✓
Nº DE DISKET _____
NOMBRE DE ARCHIVO _____

PROYECTO JICA



ESCALA: 1 CUADRO = 10 METROS

CROQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N
I

ESTACION: JB-02	LATITUD:	ESTABLECIDO POR: I. G. M.
NUMERO FUNDIDO EN LA MARCA:	LONGITUD:	FECHA ESTAB: 23-NOV. 1996
LUGAR: COMUNIDAD COROMATA BAJA PROV.	ELEV. (oprox):	DESIGNACION: JB-02-16.M. 1996
DEPTO. LA PAZ	DATUM:	ORDEN:
PROPIETARIO O GUIA:		CARACTERISTICA DISCO DE BRONCE
REFERENCIAS:	OBJETO	DISTANCIA
		RUMBOS

de MARCA: DE 6 CMS DE DIAMETRO
FOTOGRAFIA TOMADA DESDE:
ESTE
SUD

GEOLOGIA DEL LUGAR:

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO:

La estacion JB-02 se encuentra en la Comunidad Coromata Baja Provincia departamento La Paz, a 9 Km al N.E. de la poblacion de Huarina.

Para arribar a la estacion JB-02, partir de la plaza principal de Huarina por la esquina NW Av. JUAN GUZMAN recorriendo 400 mts se llega a una bifurcacion de caminos continuar por el camino de la derecha y con un recorrido de 400 mts se encuentra otra bifurcacion de caminos, continuar por el camino de la derecha; con un recorrido de 3 km. se encuentra una bifurcacion de caminos continuar por el camino de la derecha, (el camino de la izquierda conduce a una planta Electrica) continuar y con un recorrido de 3.1 Kms. se encuentra un cruce de caminos continuar por el camino del centro (directo) y con un recorrido de 4.2 Kms. se llega al rio JAPA SAMBIA lugar donde existe un puente de concreto en construccion, cruzar el rio y continuar por el camino con un recorrido de 5.2 se llega a una bifurcacion de caminos continuar por el camino de la izquierda y con un recorrido de 6.4 Kms se encuentra un cruce de caminos, continuar por el camino de la derecha y con un recorrido de 9 Kms se llega al lugar donde se encuentra la marca. La marca esta ubicada al lado izquierdo del camino.

La estacion JB-02 este materializada por un bloque de concreto de 20x23 cms. de lado, lleva un disco de bronce en el centro de 6 cms de diametro, lleva la siguiente inscripcion: JB-02 16.M. - 1996.

Nota: Todas las distancias son acumulativas desde la plaza principal de Huarina (Kms 00.00)

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

DESCRITA POR: SPT. TOMAS LABREA ANGULO

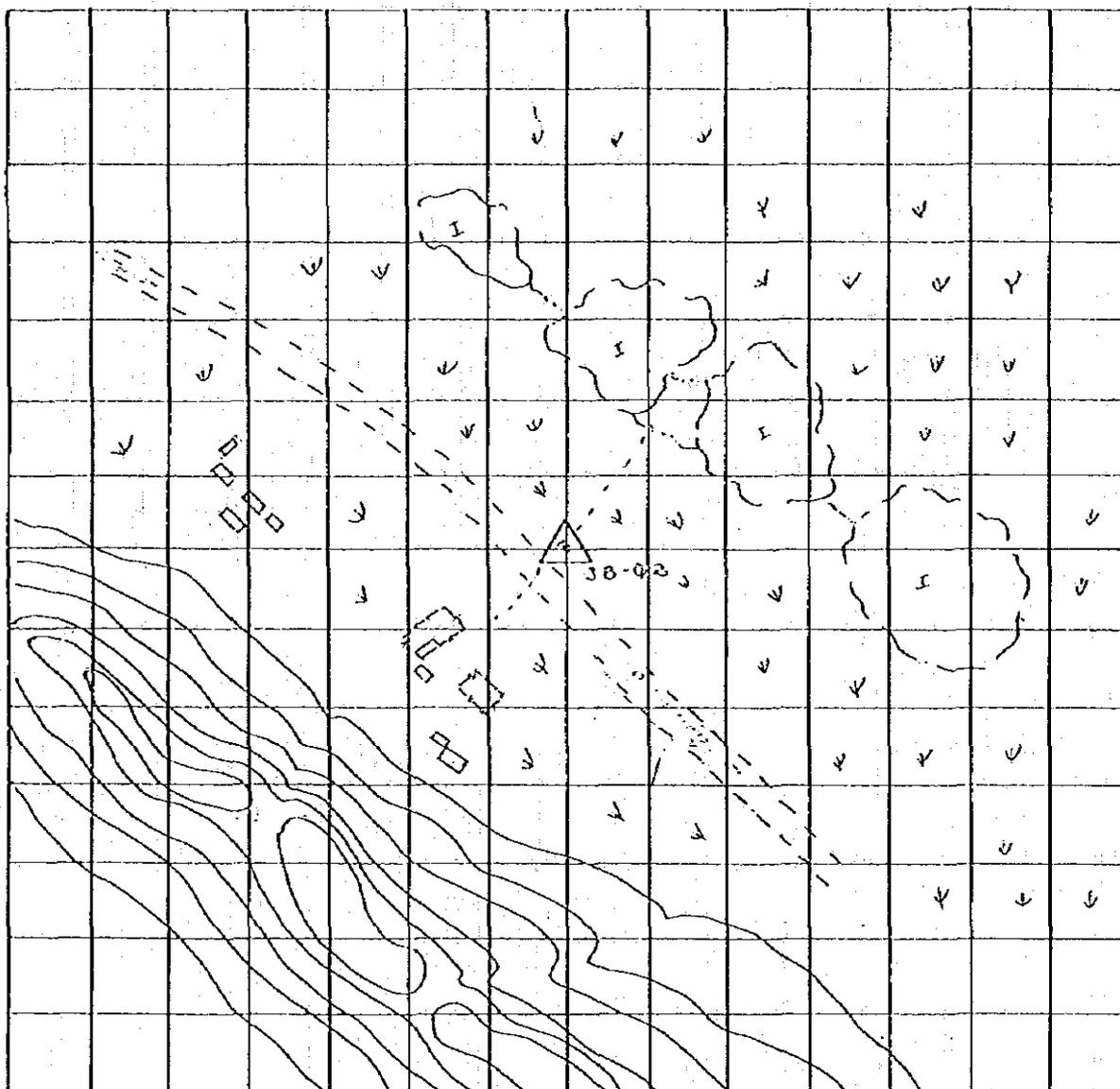
ORGANIZACION: I. G. M.

FECHA: 30-NOV-1996

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION JB-02
FECHA 30 NOV - 1996
DIA JULIANO 335
Nº DE SESION Ø
Nº DE DISKET Ø
NOMBRE DE ARCHIVO JB02-335-Ø

PROYECTO JICA



ESCALA: 1 CUADRO = 10 METROS

CROQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N
↓

ESTACION: JB-03 LATITUD: 16° 07' ESTABLECIDO POR: INSTITUTO GEOGRAFICO
 NUMERO FUNDIDO: _____ LONGITUD: 68° 32' MILITAR
 EN LA MARCA: _____ ELEV. (aprox): 4034 FECHA ESTAB: 01-NOVIEMBRE-1996
 LUGAR: KORAMATA ALTA DESIGNACION: JB-03
 PROV. LOS YANES
 DEPTO. LA PAZ DATUM: _____
 PROPIETARIO O GUIA: _____ ORDEN: _____

REFERENCIAS:	OBJETO	DISTANCIA	RUMBOS

GEOLOGIA DEL LUGAR: _____
 CARACTERISTICA de MARCA: _____
 FOTOGRAFIA TOMADA DESDE: _____

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO:

LA ESTACION JB-03 SE ENCUENTRA EN EL DISEÑO DE LA RED PUNTO
 LOS YANES CANTON KORAMATA ALTA.
 PARA LLEGAR AL JB-03 SE PARTIÓ DE LA RED PRINCIPAL
 DE MADRID POR LA RUTA DE LA BARRERA QUE CONDUCE A KORAMATA
 ALTA LLEGANDO CON 13.6 KM. A KORAMATA ALTA, CONTINUANDO POR
 EL CAMINO DE LA TRAVERSA (DE MADRID A KORAMATA) EN EL CAMINO A
 KORAMATA ALTA Y CON 14.6 KM. SE LLEGA A UNA ALTURAS
 DE CERROS CONTINUA POR LA TRAVERSA (DE MADRID A KORAMATA ALTA)
 QUE ES UN CAMINO SIN pavimentación y con 14.2 KM. SE ABON-
 DADO EL VEHICULO Y CONTINUA APTE POR LA TRAVERSA POR
 2.00 MET. A LUGAR TRAVESADO HASTA LLEGAR A UN MONTAÑA
 DE PIEDRAS EN MEDIO DE SEMBRADOS AL DE DE ESTE
 MONTAÑA DE PIEDRAS SE ENCUENTRA LA MARCA.
 LA MARCA ESTA MATERIALIZADA POR UN BULON DE BRONCE
 DE 1 CM. DE DIAMETRO EMPOTRADO EN UN BLOQUE DE CONCRETO
 Y LLEVA LA SIGUIENTE INSCRIPCION:
J. G. M. JB-03 - 1996

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

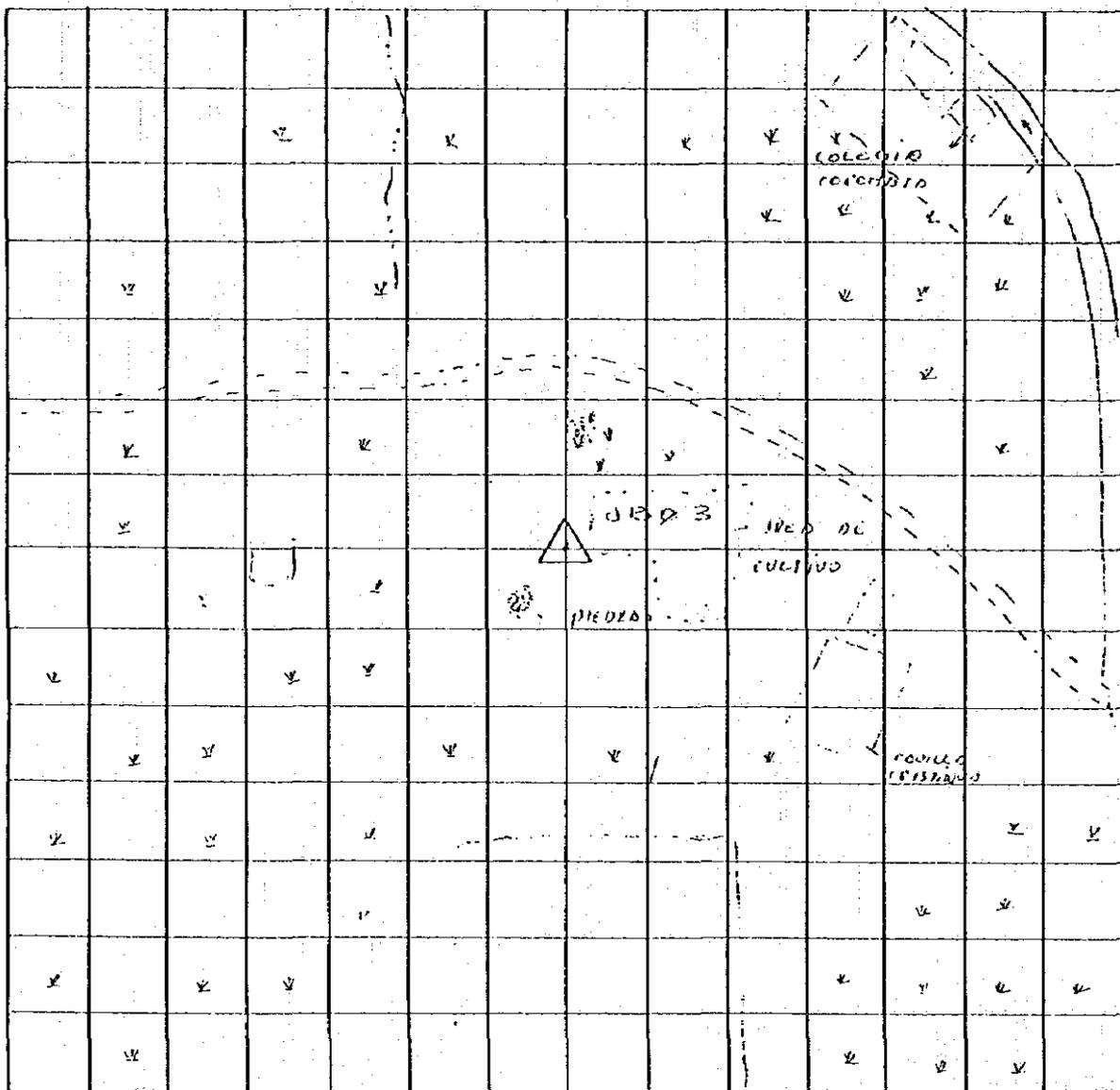
DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

DESCRITA POR: Sol. FERRER, BERTAND, BOGARD
 ORGANIZACION: J. G. M. FECHA: 01-NOVIEMBRE-96

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION 1B-83
 FECHA 31-10-76
 DIA JULIANO 325
 N° DE SESION 2
 N° DE DISKET _____
 NOMBRE DE ARCHIVO 0803-325-2

PROYECTO JICA



ESCALA: 1 CUADRO = ■ METROS

CROQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N

ESTACION: J18-04-SIFE SIFE LATITUD: 16° 08' ESTABLECIDO POR: INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR
 NUMERO FUNDIDO _____ LONGITUD: 68° 36'
 EN LA MARCA: J18-04 ELEV. (oprox): 3828 FECHA ESTAB: 01-DICIEMBRE-1996
 LUGAR: CANCHO SIFE SIFE DESIGNACION: _____

PROV. CIMARRONES DATUM: _____
 DEPTO. LA PAZ PROPIETARIO O QUIA: WALTER CONDORI (SICOM. 6181)
 ORDEN: _____

REFERENCIAS:	OBJETO	DISTANCIA	RUMBOS

CARACTERISTICA USO DE MARCA DE
 de MARCA: SIN DIAMETRO
 FOTOGRAFIA TOMADA DESDE: _____

GEOLOGIA DEL LUGAR: _____

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO:

LA ESTACION J18-04 SE ENCUENTRA EN EL DPTO DE LA PAZ PROV. CIMARRONES CANCHO SIFE SIFE.
 PARA LLEGAR A LA ESTACION J18-04 SE PARTIÓ DE LA PARRA PRINCIPAL DE MADRINA POR EL CAMINO QUE A BARRIO DE, LUEGO DE RECORRER 3.1 KM. SE LLEGA A UNA DIFERENCIA DE CANCHOS, CONTINUAR POR EL CAMINO QUE CONDUCE AL CANCHO SIFE SIFE Y CON 5.0 KM. SE LLEGA A UN CRUCE DE CAMINOS SEGUIR DERECHA HASTA LLEGAR AL RIO JAPA JAPA CON 6.1 KM. CRUZAR EL RIO Y CON 7.0 KM. SE LLEGA A UNA DIFERENCIA SIGUIR DERECHA (DERECHA A LA ASERVA SIFE SIFE) HASTA LLEGAR A UNA PEQUEÑA LOMA QUE TIENE UN APENAMIENTE DE AGUAS CON 7.1 KM. (DERECHA) AL BORDE DE ESTA LOMA SE ENCUENTRA LA MARCA LA MARCA ESTO INDIVIDUALIZADA POR UN BOLON DE BARRON DE S. C. DE DIAMETRO Y LLEGO LA SIGUIENTE INDICACION:
 I.G.M. J18-04 - 1996.

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

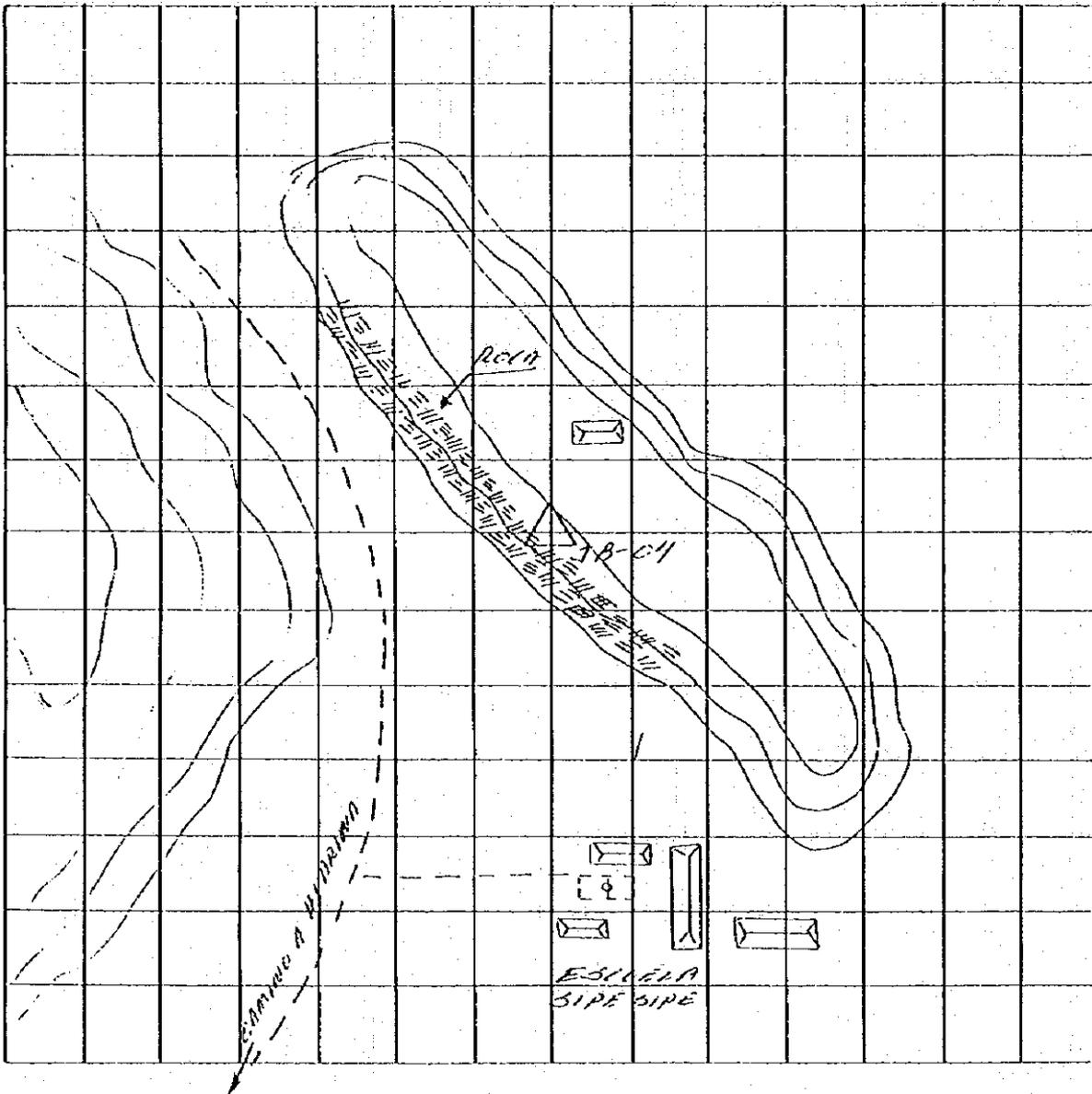
DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

DESCRITA POR: Sol. FERRER, BELTRAMI, ABUERA.....
 ORGANIZACION: I. G. M. FECHA 01-DIC-1996

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION JB-49
FECHA 01-DICIEMBRE-1996
DIA JULIANO 336
Nº DE SESION 02
Nº DE DISKET _____
NOMBRE DE ARCHIVO _____

PROYECTO JICA



ESCALA: 1 CUADRO = 10 METROS

CROQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N
|
-

ESTACION: JB-05 LATITUD: _____ ESTABLECIDO POR: I. G. M.
 NUMERO FUNDIDO _____ LONGITUD: _____
 EN LA MARCA: JB-05 ELEV. (aprox): _____ FECHA ESTAB: 10 - DIC - 1996
 LUGAR: COMM. PAYRUYANI DESIGNACION: JB-05
 PROV. ORMASUYOS
 DEPTO. LA PAZ DATUM: _____
 PROPIETARIO O GUIA: _____

REFERENCIAS:	OBJETO	DISTANCIA	RUMBOS
	NE. CASA MR-1	90 mts.	N 70° E
	NW. CASA MR-2	55 mts.	S 60° W
	S. CASA MR-3	65 mts.	S 10° N

ORDEN: _____
 CARACTERISTICA 191 - JB-05
 de MARCA: 1996
 FOTOGRAFIA TOMADA DESDE: _____

GEOLOGIA DEL LUGAR: _____

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO: La estación JB-05 se encuentra ubicada en el departamento de La Paz en la provincia Ormasuyos en el concejo Huarina y la comunidad Payruyani y a 21 kms. de Acholcheni.

Para llegar al punto se debe seguir el siguiente itinerario de ruta, de cordoba alto con un kilometraje de 2.0 kms. se sigue el camino que conduce a la población de Chiracayani (con 2.0 kms) se llega a dicho pueblo, continuar con dirección sur oeste el camino que conduce al pueblo de Hurecillo y con un kilometraje de 5.0 kms se llega a un cruce de caminos continuar por la derecha, continuando el camino hasta un kilometraje de 6.0 kms. se llega al lugar de la marca

La marca está ubicada en el lado izquierdo del camino en la propiedad del señor José Udo Espinoza en la esquina nor oeste de un pedo de agua al lado del camino

El punto está materializado por un mojon de concreto de 20 x 20 cms. de lado y superficie del terreno 10 cms. y lleva un bulon de bronce de 6 cms de diámetro que lleva la inscripción 191 - JB-05 - 1996

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

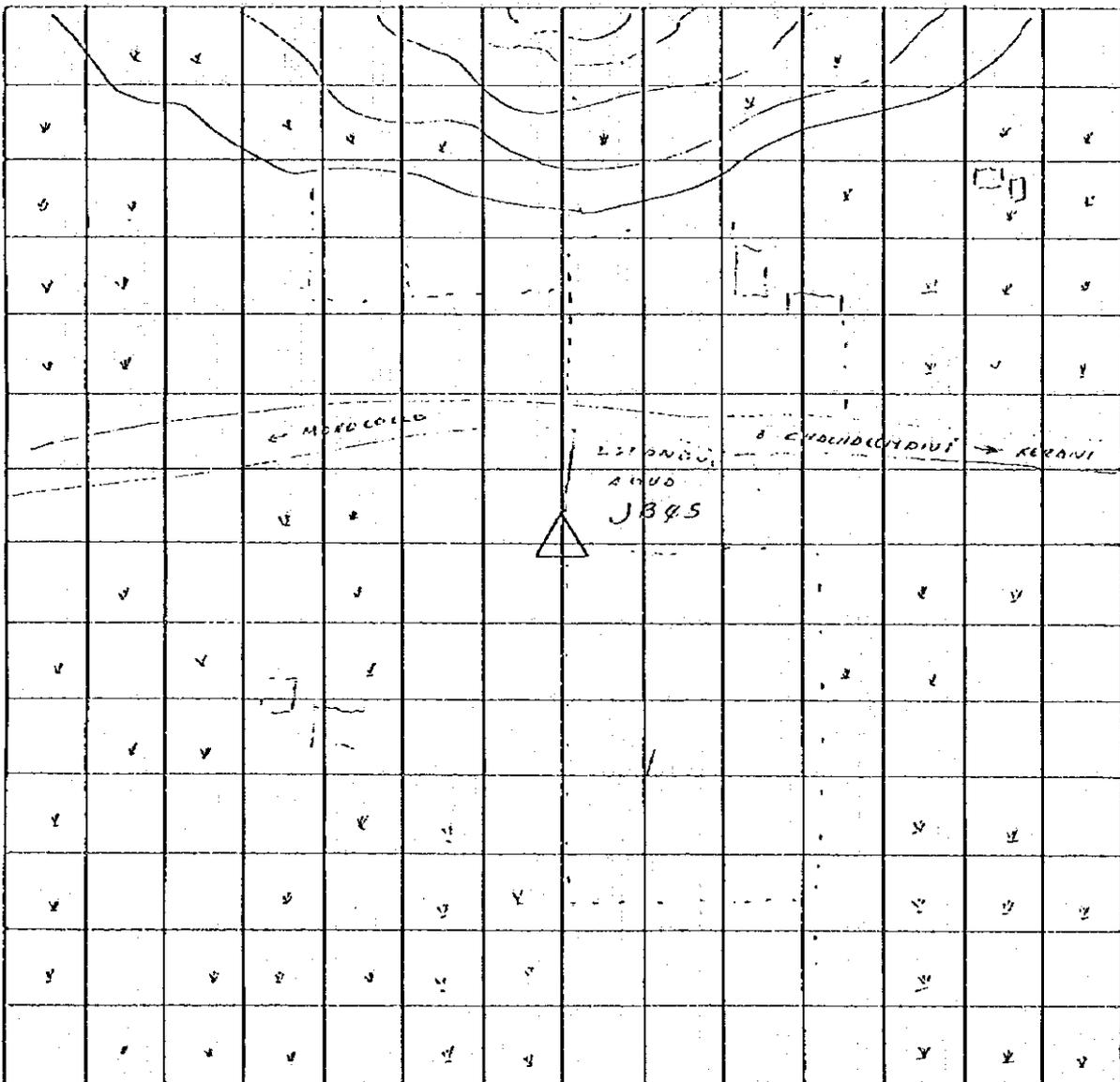
DESCRITA POR: Silvio Ruba Pajares
 ORGANIZACION: I. G. M.

FECHA: 10 DIC 1996

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION JB-45
 FECHA 1 - DIC - 1996
 DIA JULIANO _____
 N° DE SESION 4
 N° DE DISKET _____
 NOMBRE DE ARCHIVO _____

PROYECTO JICA



ESCALA: 1 CUADRO = 100 METROS

CROQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N
↓

ESTACION: JB-06 LATITUD: 16° 07' ESTABLECIDO POR: INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR
 NUMERO FUNDIDO _____ LONGITUD: 68° 30' _____
 EN LA MARCA: JB-06 ELEV. (oprox): _____ FECHA ESTAB: 02-DIC-1996
 LUGAR: CANALIZACION ABANDONADA (MORICOLLO) DESIGNACION: JB-06

PROV. PUNASUYOS DATUM: _____ ORDEN: _____
 DEPTO. LA PAZ PROPIETARIO O GUIA: _____ CARACTERISTICA MONUMENTO
 de MARCA: (C.M. DE PUNASUYOS)
 FOTOGRAFIA TOMADA DESDE: _____

REFERENCIAS:	OBJETO	DISTANCIA	RUMBOS

GEOLOGIA DEL LUGAR: _____

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO:

LA ESTACION JB-06 SE ENCUENTRA EN EL Dpto. DE LA PAZ, PROVINCIA PUNASUYOS CANTON MORICOLLO.
 PARA LLEGAR AL JB-06 SE SALE DE LA PLAZA PRINCIPAL DE ACACERQUI POR EL CAMINO ASELERADO QUE CONDUCE A URSALIMA Y CON UN DESPLAZAMIENTO DE 10.0 KM. SE LLEGA A UN CANTONAMIENTO ABANDONADO EN EL CASADO DEBELE DE LA CARRETERA, A 9.0 KMS. DE LA CARRETERA Y AL FINAL DE ESTE CANTONAMIENTO SE ENCUENTRA LA MARCA QUE ESTA MATERIALIZADA POR UN BLOQUE DE BRONCE DE 1 CM. DE DIAMETRO, EMPLAZADO EN UN ALMOQUE DE CONCRETO Y LLEVA LA SIGUIENTE INSCRIPCION:
 I.G.M. - JB-06 - 1996

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

DESCRITA POR: Sr. FERRUCIO BELTRAN ABELOA

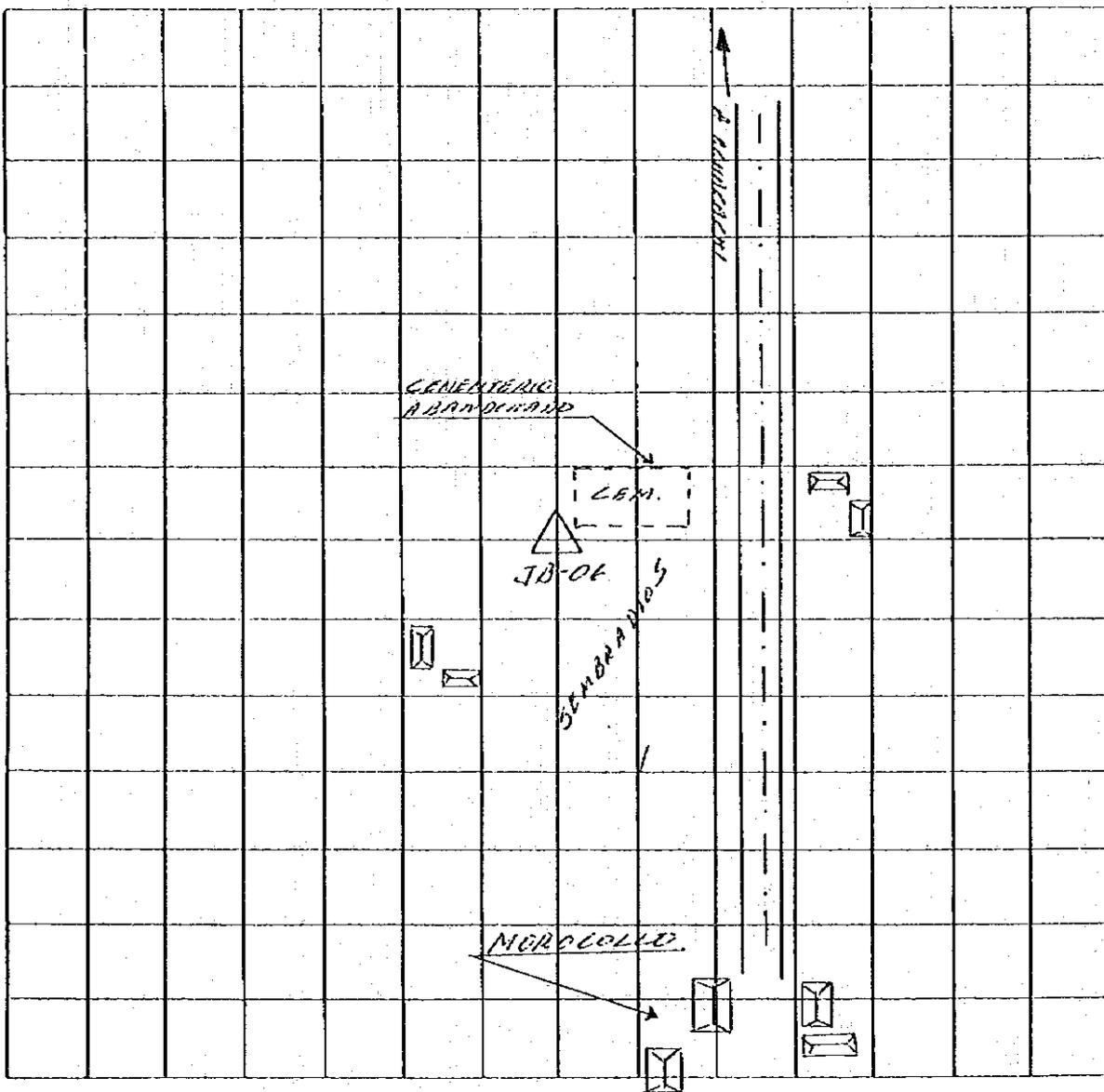
ORGANIZACION: I.G.M.

FECHA: 2-DIC-1996

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION JB-06
FECHA 02 DICIEMBRE - 1996
DIA JULIANO 337
Nº DE SESION 01
Nº DE DISKET _____
NOMBRE DE ARCHIVO _____

PROYECTO JICA



ESCALA: 1 CUADRO = 1 METROS

CROQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N
↓

ESTACION: JB-07 LATITUD: ESTABLECIDO POR: I.G.M.
 NUMERO FUNDIDO LONGITUD:
 EN LA MARCA: ELEV. (aprox): FECHA ESTAB: 26-NOV-1996
 LUGAR: CEMENTERIO PASCHANI MOLINO DESIGNACION: JB-07
 PROV. ORMASUYOS
 DEPTO. LA PAZ DATUM:
 PROPIETARIO O GUIA: ORDEN:

REFERENCIAS:	OBJETO	DISTANCIA	RUMBOS

CARACTERISTICA DISCO DE BRONCE DE
 de MARCA: 6 cms. DE DIAMETRO
 FOTOGRAFIA TOMADA DESDE:

110
 NORTE

GEOLOGIA DEL LUGAR: ARCILLA Y ROCA

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PUNTO:

La estación JB-07 está ubicada en el cementerio de la Comunidad Paschani Molino, en la esquina NW del cementerio, Provincia Ormasuyos, Departamento La Paz, a 9 kms de Pichacachi.

Para arribar al punto JB-07 partir de la población de Pichacachi (Plaza principal) continuar por la Av. Sorata y con un recorrido de 0,6 kms hasta un puente pequeño, en este lugar se encuentra la calle Peñas, continuar por la calle Peñas con dirección a la planta eléctrica con un recorrido de 0,4 kms, de aquí continuar por el mismo camino y con un recorrido de 3 kms se llega a la comunidad Cota Cota, continuar y con un recorrido de 2 kms hasta llegar al cementerio de Paschani Molino lugar donde se encuentra la marca JB-07.

La marca JB-07 está materializada por un disco de bronce de 6 cms de diámetro, empotrado en un bloque de concreto de 20 cms x 20 cms de lado, lleva la siguiente inscripción: I.G.M. - JB-07 - 1996.

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

DESCRITA POR: TOMAS LARREA

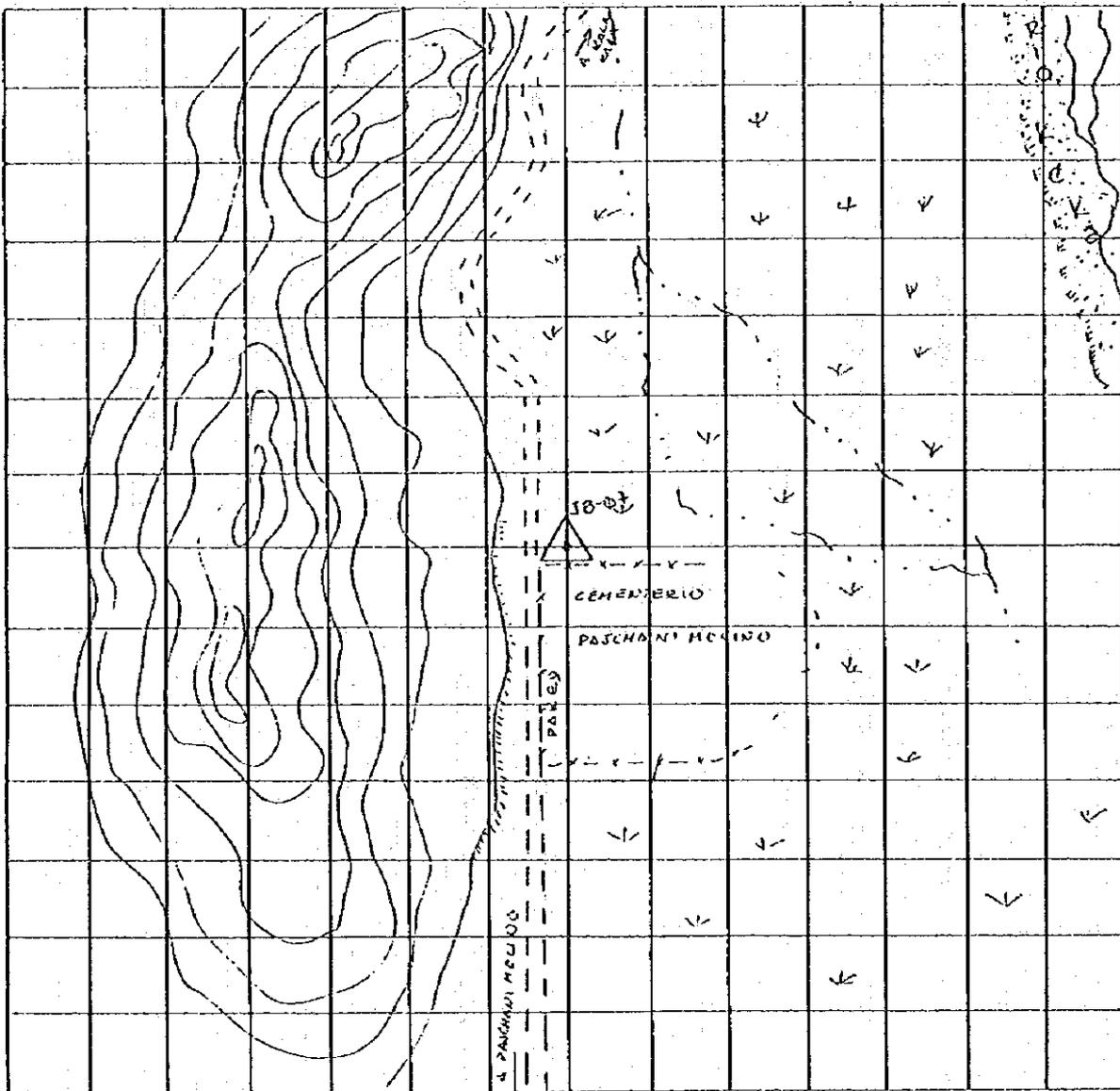
ORGANIZACION: I.G.M.

FECHA: 7-DIC-1996

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION JB-07
FECHA 02-Dic-1996
DIA JULIANO 337
Nº DE SESION 1
Nº DE DISKET _____
NOMBRE DE ARCHIVO JB07-337-1

PROYECTO JICA



ESCALA: 1 CUADRO = 10 METROS

CROQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N
↓

ESTACION: IB-08 LATITUD: _____ ESTABLECIDO POR: INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR
 NUMERO FUNDIDO _____ LONGITUD: _____
 EN LA MARCA: IB-08 ELEV. (aprox): _____ FECHA ESTAB: 2. DICIEMBRE - 1996
 LUGAR: Ciudades MASAYA-CASIMA DESIGNACION: IGM-IB-08-1996
 PROV. Cochabamba
 DEPTO. LA PAZ DATUM: _____
 PROPIETARIO O GUIA: _____ ORDEN: _____

REFERENCIAS:	OBJETO	DISTANCIA	RUMBOS

ORDEN: _____
 CARACTERISTICA DISCO DE BRONCE
 de MARCA: DE S. CO. DIAMETRAL
 FOTOGRAFIA TOMADA DESDE: _____

GEOLOGIA DEL LUGAR: _____

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO:
 LA ESTACION IB-08 SE ENCUENTRA EN EL DPTO. LA PAZ PARQUEIA
 CIVILIZADA EN EL LIMITE DE LAS CIUDADES MASAYA-CASIMA
 PARA LLEGAR AL IB-08 SE SALE DE LA PLAZA PARQUEIA DE
 ACHACACHI POR EL CAMINO ASfaltado QUE CONDUCE A URBANIZACION
 DE DESPUES DE RECORRER 3.0 KM SE LLEGA A UN ALTO PLANO
 DE ACI CONFINADO POR LA DENSIDAD A CAMPO LABRADO SLO 35-
 PARQUE DE UN MUNDO DE ARRIBA QUE ES EL LIMITE ENTRE
 LAS COMUNIDADES MASAYA Y CASIMA HASTA LLEGAR A UN
 CAMINO ARRABASTADO DE TIERRA QUE CONDUCE POR 4.00 KM
 LA MARCA SE ENCUENTRA EN ESTE LUGAR EN EL MISMO
 MUNDO ARRABASTADO.
 LA MARCA ESTA MATERIALIZADA POR UN DISCO DE BRONCE
 DE S. CO. DE DIAMETRAL EMPOTRADA EN UN BLOQUE DE CONCRETO
 Y TIENE LA SIGUIENTE INSCRIPCION:
IGM-IB-08-1996

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

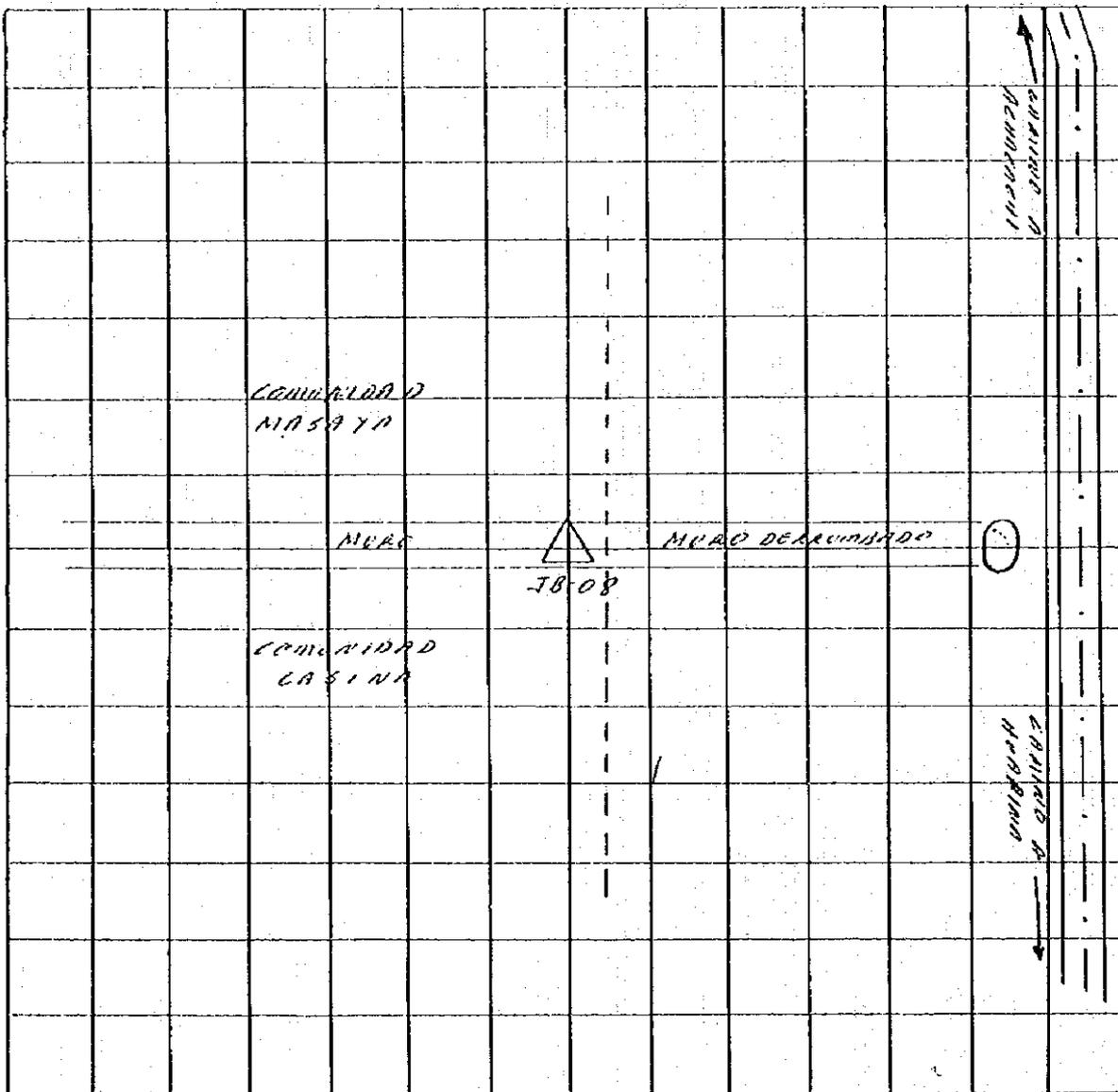
DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

DESCRITA POR: Sr. FRANKLIN BASHAN A.
 ORGANIZACION: IGM FECHA: 2. DIC. 1996

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION JB-08
FECHA 12 DICIEMBRE 1976
DIA JULIANO 337
Nº DE ESTACION 02
Nº DE DISKET _____
NOMBRE DE ARCHIVO _____

PROYECTO JICA



ESCALA: 1 CUADRO = 100 METROS

CROQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N

ESTACION: IB-09 LATITUD: _____ ESTABLECIDO POR: MILITARIO BOLIVIANO
 NUMERO FUNDIDO _____ LONGITUD: _____ MILITAR
 EN LA MARCA: IB-09 ELEV. (aprox): _____ FECHA ESTAB: 2 DE JUNIO DE 1996
 LUGAR: CAMPAMENTO DESIGNACION: I.G.M. IB-09-1996
 PROV. ORURO
 DEPTO. LA PAZ DATUM: _____ ORDEN: _____
 PROPIETARIO O QUIA: PEDRO AGUIAR (PROPIETARIO) CARACTERISTICA DE MARCA
 REFERENCIAS: OBJETO DISTANCIA RUMBOS de MARCA: DE 5 CM. DIAMETRO
 FOTOGRAFIA TOMADA DESDE: _____

GEOLOGIA DEL LUGAR: _____

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO:

LA ESTACION IB-09 SE ENCUENTRA EN EL DPTO DE LA PAZ PROVINCIA ORURO.
 PARA LLEGAR AL IB-09 SE PASEA DE LA PLAZA PRINCIPAL DE MADRACU POR EL CAMINO QUE CONDUCE A PEDRO AGUIAR Y CON UN DESPLAZAMIENTO DE 0.7 KM. SE LLEGA AL PUNTO A UN ESTABLECIMIENTO EN UNO DE LOS LADOS DEL CAMINO QUE CONDUCE A LA COMUNIDAD HASTA LLEGAR A UNA SITUACION DE CAMINO CON 3.5 KM. CONTINUAR POR LA IZQUIERDA Y CON 4.5 KM. SE LLEGA A UN PUNTO DE VISTA, EN ESTE LUGAR PERMANECER EL MOMENTO Y CONTINUAR A PIE (DEBENDE) HASTA 100 MTS. HASTA LLEGAR A LA COMUNIDAD DEL Sr. PEDRO AGUIAR, EN ESTE LUGAR SE ENCUENTRA LA MARCA.
 LA MARCA ESTA PROTEGIDA POR UN BARRIL DE BARRICA DE 5 CM. DE DIAMETRO Y LLEVA LA SIGUIENTE INSCRIPCION IB-09-IB-09-1996.

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

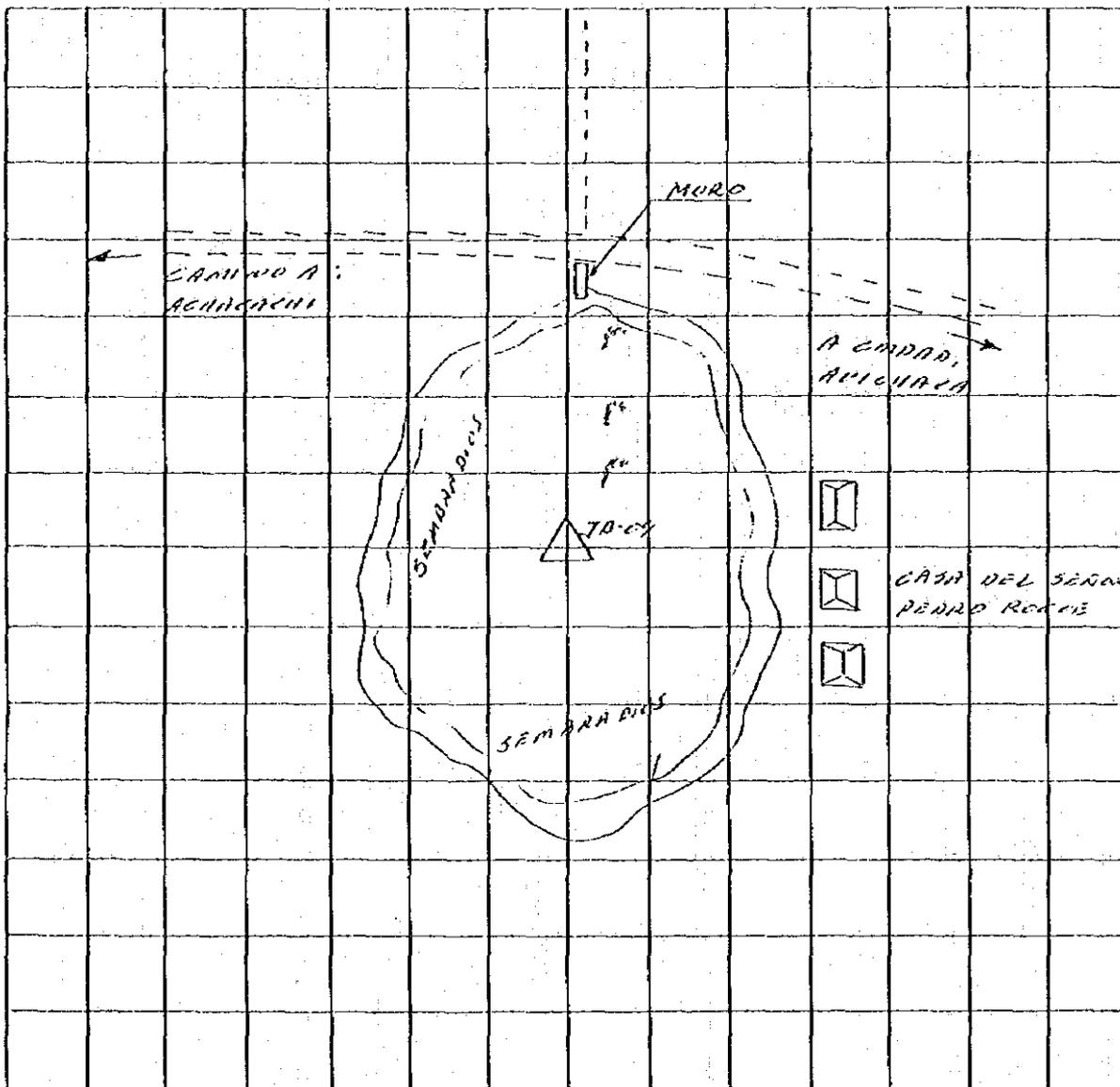
DESCRITA POR: Sr. FERNANDO GARCIA A.
 ORGANIZACION: I.G.M.

FECHA: 2 DE JUNIO DE 1996

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION 10-89
FECHA 02 DICIEMBRE - 1976
DIA JULIANO 338
Nº DE SESION Ø
Nº DE DISKET _____
NOMBRE DE ARCHIVO _____

PROYECTO JICA



ESCALA: 1 CUADRO = ■ METROS

CROQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N
↓

ESTACION: JB-10 LATITUD: ESTABLECIDO POR: I. G. M.
 NUMERO FUNDIDO LONGITUD:
 EN LA MARCA: JB-10 ELEV. (aprox):
 LUGAR: ZONA BELEN FECHA ESTAB: 3 - DIC - 1996
 PROV. DESIGNACION: IGM - JB-10 - 1996
 DEPTO. DATUM: ORDEN: G.P.S

PROPIETARIO O GUIA:

REFERENCIAS:	OBJETO	DISTANCIA	RUMBOS
	POTE ELECTRICO	74.2 mts	
	ISA. SU CASO	101.5 mts	
	POTE ALPHEIC	13.4 mts	

CARACTERISTICA: Bloque de cemento
 de MARCA: BULOBO DE BRONCE
 FOTOGRAFIA TOMADA DESDE: EL
 NORTE Y OESTE

GEOLOGIA DEL LUGAR:

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO: La Estación JB-10 se encuentra ubicada en el departamento de la Paz en la provincia Omasuyos, cantón Achacachi comunidad BeLEN Grande y a 4,30 Km de Achacachi con dirección Noroeste.

Para llegar a la estación JB-10 se sigue el siguiente itinerario salir de la plaza principal de Achacachi con dirección Noroeste por la calle Surco por el camino que conduce hacia la tronca de la P.M. Hasta la tronca se llega con 1,0 Km, de aquí continúa con la misma dirección por el camino que conduce hacia Puerto Acosta y con un kilometraje de 4,30 Km. se llega al lugar de la marca, que es una bifurcación de caminos, el punto está ubicado en el lado izquierdo del camino principal, existe pintura amarilla en la propiedad del Sr. Alfredo Mendoza. La marca está materializada por un bloque de cemento de 20 x 20 cm. con un bulbo de bronce en el centro y lleva la siguiente inscripción, IGM - JB-10 - 1996

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

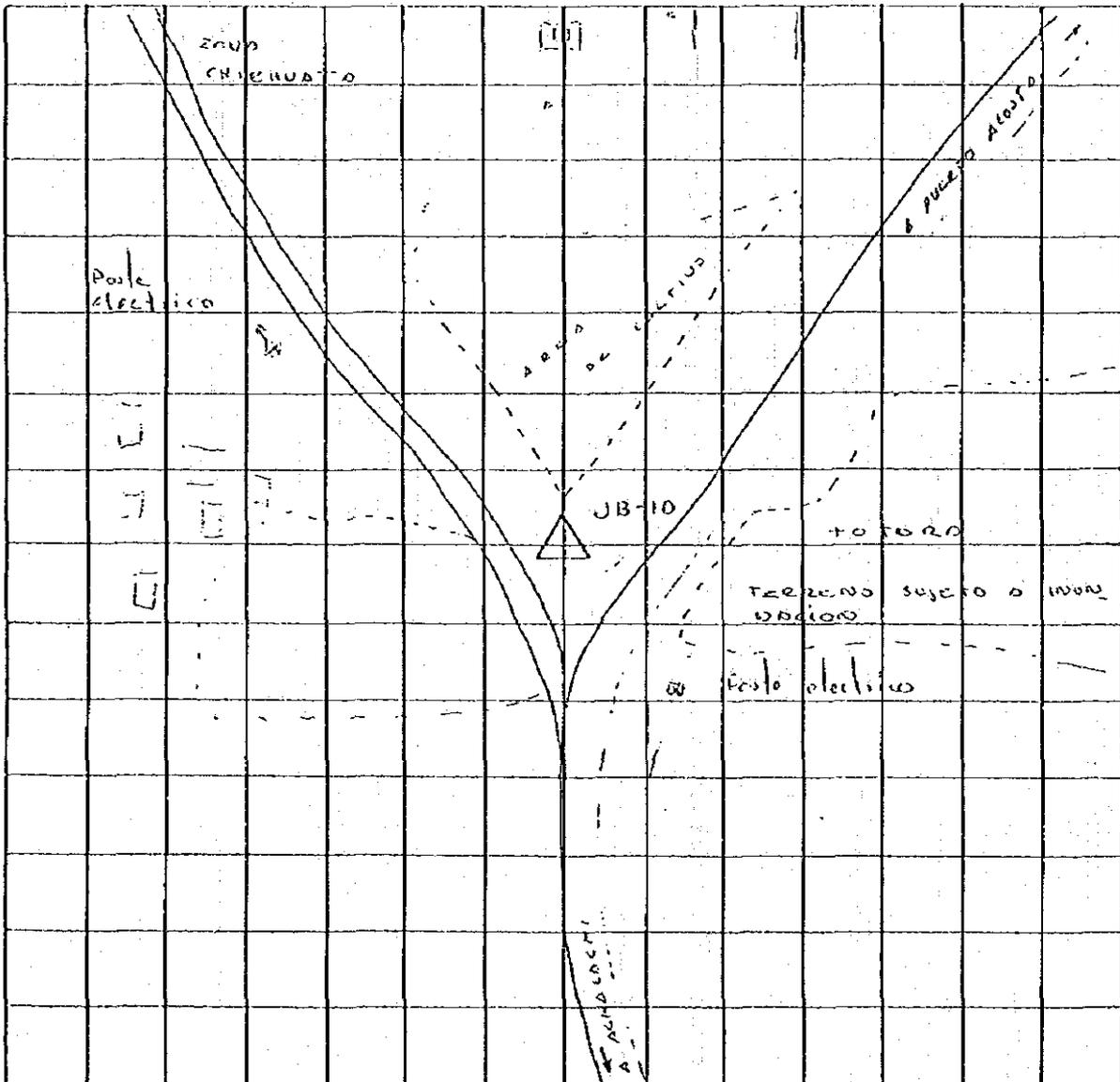
DESCRITA POR: Silvio Ruba ^{nr} / Anka
 ORGANIZACION: I. G. M.

FECHA: 3 - DIC - 1996

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION JB-10
FECHA 3-DIC-1996
DIA JULIANO 338
Nº DE SESION 2
Nº DE DISKET 2
NOMBRE DE ARCHIVO JB10-338-2

PROYECTO JICA



ESCALA: 1 CUADRO = 10 METROS

CRÓQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N
↓

ESTACION: JB-11 LATITUD: _____ ESTABLECIDO POR: I. G. M.
 NUMERO FUNDIDO _____ LONGITUD: _____
 EN LA MARCA: _____ ELEV. (aprox): _____ FECHA ESTAB: 30 - NOV. - 1996
 LUGAR: COMUNIDAD BELEN _____ DESIGNACION: JB-11
 PROV. ORMASUYOS _____
 DEPTO. LA PAZ DATUM: _____
 PROPIETARIO O GUIA: _____ ORDEN: _____

REFERENCIAS:	OBJETO	DISTANCIA	RUMBOS

CARACTERISTICA DISCO DE BRONCE
 de MARCA: DE 6 CM DE DIAMETRO
 FOTOGRAFIA TOMADA DESDE: _____
NE
N4)

GEOLOGIA DEL LUGAR: HACILLOSO

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO:

La estación JB-11 se encuentra en la comunidad BELEN, zona ISLA, Provincia Ormasuyos, Departamento La Paz, a 5 Km de la iglesia de la comunidad.
Para arribar a la estación JB-11, partir de la plaza principal de Achucachi por la carretera que conduce a Escama, con un recorrido de 3 Km se llega a un camino y un bloque de concreto al lado izquierdo del camino, continuar por el camino mencionado y con un poco más de 1 Km. se llega a un camino, al lado derecho del camino (existe una rancha) bordear la rancha y confinar con dirección al W y con un recorrido de 5 Km se llega al final del camino lugar donde se encuentra la marca.

La marca JB-11 está materializada por un disco de bronce de 6 cm de diámetro, empotrado en un bloque de concreto de 20x20 cm de lado lleva la siguiente inscripción: I. G. M. - JB 11 - 1996

REFERENCIAS DE OBSTRUCCIONES:

DIRECCION	DETALLE DE LA OBSTRUCCION	DISTANCIA APROX.

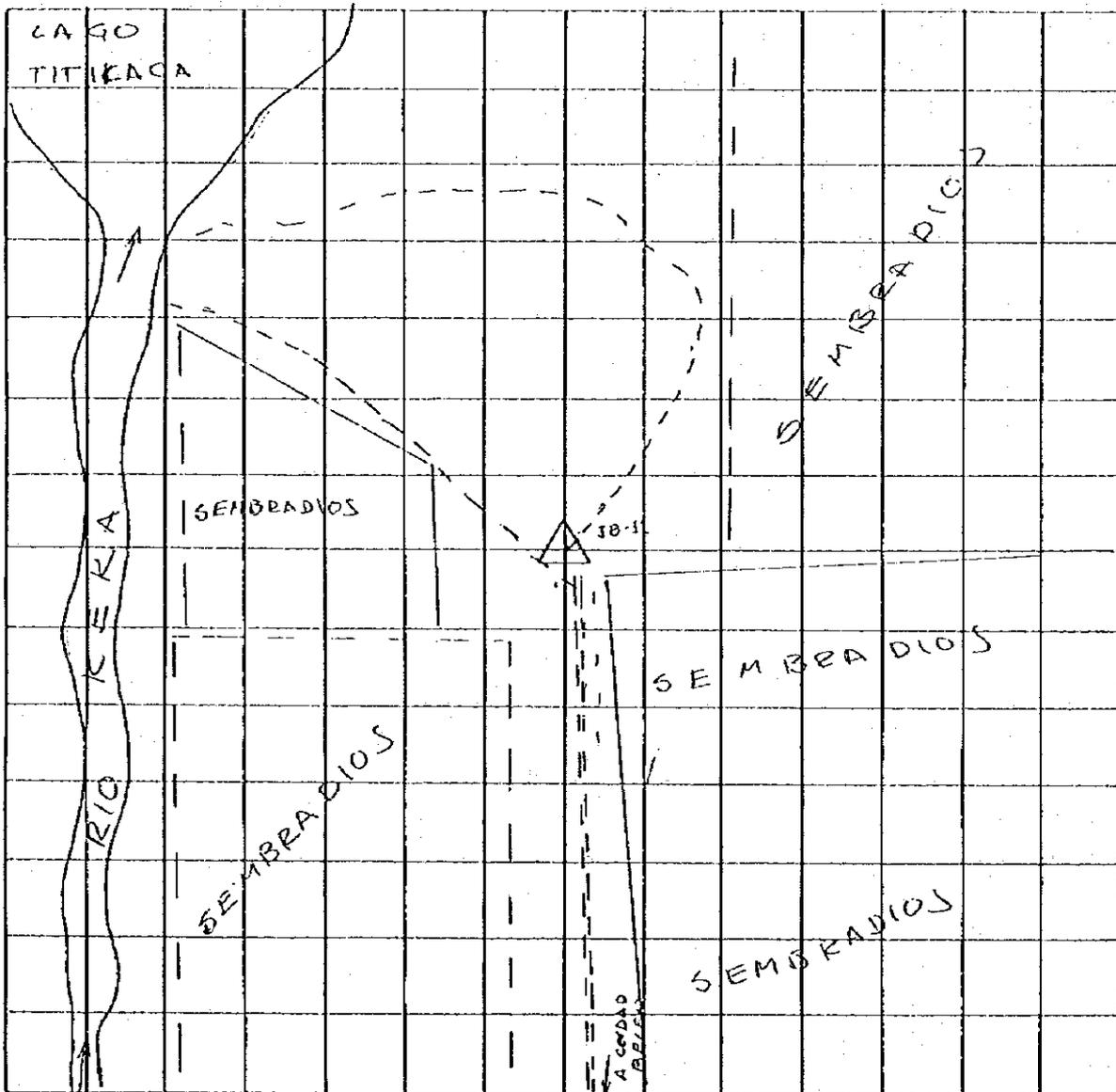
DESCRITA POR: OCF. TOMAS LARREA A.
 ORGANIZACION: I. G. M.

FECHA: 3 - DIC. - 1996

HOJA DE CAMPO G. P. S.

ESTACION JB-11
FECHA 03-DIC-1996
DIA JULIANO 338
Nº DE SESION 0
Nº DE DISKET _____
NOMBRE DE ARCHIVO JB11-338-0

PROYECTO JICA



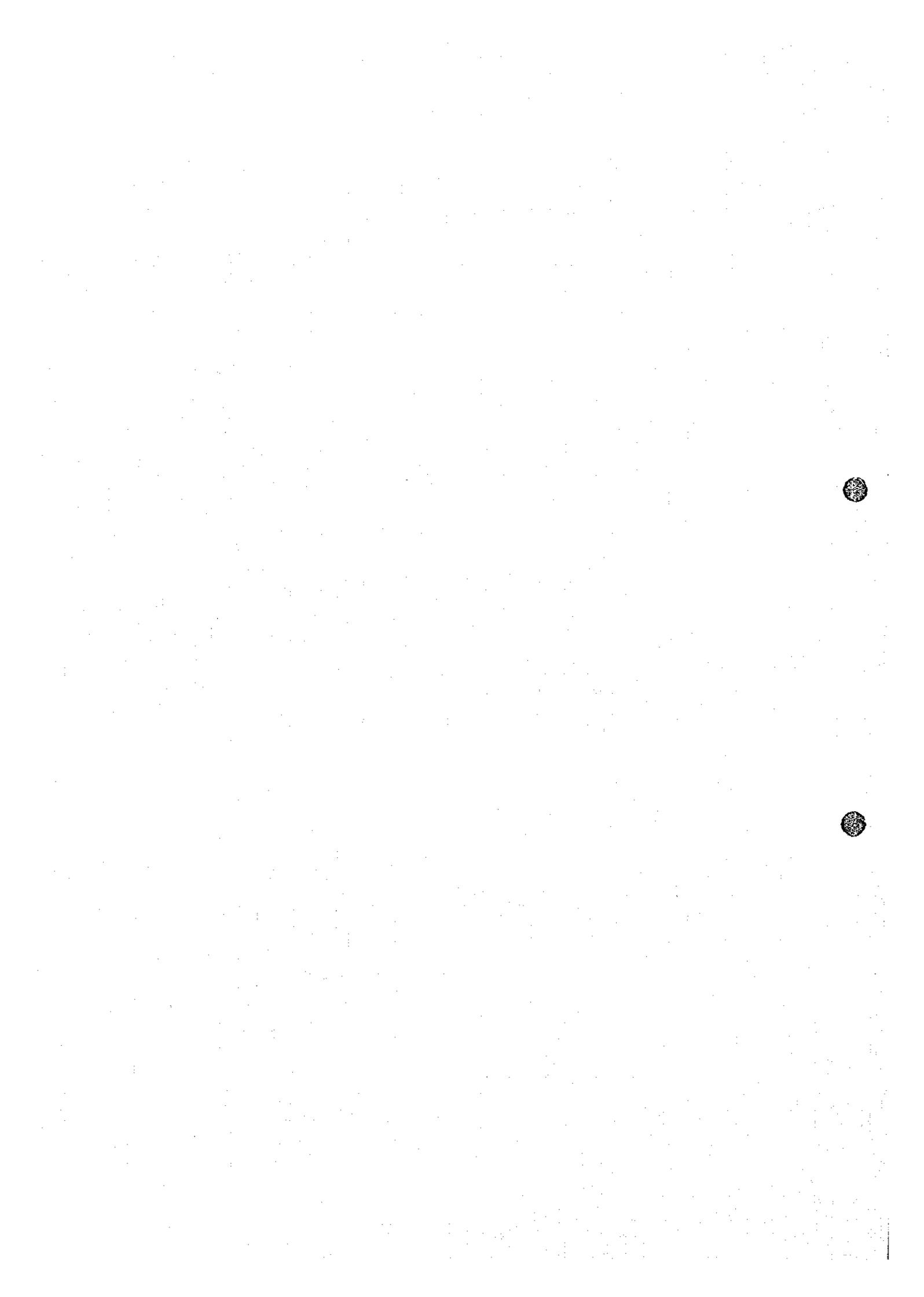
ESCALA: 1 CUADRO = 10 METROS

CROQUIS DEL AREA DE LA ESTACION

N
↓

ANEXO B

SUELOS Y USO DE LA TIERRA



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA EN EL AREA DE
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

**ANEXO B
SUELOS Y USO DE LA TIERRA**

CONTENIDO

	Página
1 Características del Suelo en cada Cuenca.....	B - 1
(1) Características del Suelo en la Cuenca Superior (Area de Coromata)	B - 1
(2) Características del Suelo en la Cuenca Media (Area de Cala Cala)	B - 1
(3) Características del Suelo en la Cuenca Inferior (Area de Belén)	B - 2
(4) Cuadro de las Características Principales en cada Cuenca.....	B - 2
2 Adaptabilidad de Cultivos a los Tipos de Suelos en cada Cuenca y Comunidad.....	B - 4
(1) Adaptabilidad de Cultivos a los Tipos de Suelos	B - 4
(2) Mapa de Suelos de Clasificación de la Adaptabilidad de los Cultivos.....	B - 4
(3) Adaptabilidad de Cultivos en las Comunidades en cada Cuenca según las Clases en el Mapa de Suelos	B - 4
3 Uso de Suelos en cada Cuenca y Comunidad	B - 5
4 Productividad Actual de la Tierra según las Condiciones del Suelo y de Riego.....	B - 6

LISTA DE FIGURAS

	Página
Fig. B-1 Mapa de Clasificación de los Suelos según la Adaptabilidad de los Cultivos.....	B - 8



(3) Características del Suelo en la Cuenca Inferior (Área de Belén)

Los suelos de esta área corresponden a suelos de topografía plana, son moderadamente desarrollados y moderadamente profundos, de textura fina arcillosa a fina limosa, de color plomo oscuro en las capas superficiales y suelos abigarrados en estratos más profundos. Estos son suelos con una buena retención de humedad. Las características químicas generales son reacciones neutras a alcalinos fuertes, un pH 6.7 en la capa arable, y pH 9.0 a una profundidad de 50 a 64 cm. El contenido intercambiable de Ca y Mg es de bajo a moderado, y de Na es alto especialmente en la parte profunda. Por lo tanto, el manejo del agua en el riego debe hacerse con mucho cuidado puesto que pueden aparecer capas salinas en la profundidad con un uso excesivo de agua.

Estos suelos han sido clasificados de "Clase 3" mostrando ser apropiados para cultivos anuales, los campesinos utilizan las tierras en la producción de cultivos forrajeros para alimentar el ganado; tienen problemas de forrajes por el exceso de animales.

- Suelos de profundidad moderada: Textura marga arcillosa con arena 23 %, limo 49 %, arcilla 28 %.
pH: 6.7; EC: 0.075 y CEC: 115 meq/100 g (Bajo)
- Aptitud de riego: Clase 3, apropiados para cultivos anuales: papa, cebada (avena), hortalizas, etc.
- 50 a 60 cm profundidad: Textura marga limosa con arena 29 %, limo 25 %, arcilla 46 %.
pH: 9.0; EC: 0.3 y CEC: 10.0 meq/100 g (Bajo)

(4) Cuadro de las Características Principales en Cada Cuenca

1) Cuenca Superior

Cuenca	Clase	Extensión	Profundidad	Textura	Napa Freática	Drenaje	Inundación
Superior	3	190 ha	Moderadamente profundo (0-58 cm)	Marga arcillosa	Profunda	Moderadamente muy drenado	Libre
	4	126 ha	Delgado (0-40 cm)	Marga arcillosa, arenosa	Profunda	Moderadamente muy drenado	Libre
	5	588 ha	Delgado	Marga arcillosa	Superficial	Mal drenado	Inundadizo
	6	804 ha	Muy delgado (0-20 cm)	Marga limosa	profundo	Muy drenado	Ocasional

Cuenca	Clase	Extensión	pH	EC	CEC	N	P	K
Superior	3	190 ha	Altamente ácido: 4.7	Muy baja	Moderado	Alto, bajo	Alto	Alto, bajo
	4	126 ha	Bastante ácido: 5.0	Baja	Moderado bajo	Moderado, bajo	Moderado, adecuado	Medio, bajo
	5	588 ha	Moderada alcalino: 7.5	Baja	Moderado	Bajo	Bajo	Alto, bajo
	6	804 ha	Muy Mod. ácido: 5.2-5.7	Muy baja	Moderado	Alto, moderado	Adecuado	Alto, bajo

2) Cuenca Media

Cuenca	Clase	Extensión	Profundidad	Textura	Napa Freática	Drenaje	Inundación
Media	3	855 ha	Moderadamente profundo (0-84 cm)	Marga arcillosa, aren/limosa	Profunda	Drenaje moderado imperfecto	Libre
	4	1,053 ha	Moderadamente profundo (0-80 cm)	Marga arcillosa, aren/limosa	Mod. profunda	Drenaje moderado imperfecto	Ocasional
	5	1,524 ha	Moderadamente profundo (60-75 cm)	Marga arcillosa	Superficial	Muy mal drenado	Inundadizo
	6	1,062 ha	Delgado (0-54 cm)	Marga arenosa	Profundo	Excesivamente drenado	Parcial ocasional

Cuenca	Clase	Extensión	pH	EC	CEC	N	P	K
Media	3	855 ha	Muy alcalino neutro: 8.7-6.9	Moderado bajo	Moderado, bajo	Moderado	Adecuado, bajo	Moderado, bajo
	4	1,053 ha	Muy moderado ácido: 5.2-6.0	Baja	Bajo	Alto	Alto, adecuado	Adecuado
	5	1,524 ha	Altamente ácido neutro: 4.8-7.0	Muy baja	Muy bajo	Alto	Adecuado, bajo	Alto, moderado
	6	1,062 ha	Muy moderado ácido: 5.5-5.9	Muy baja	Muy bajo	Moderado	Alto, adecuado	Moderado, bajo

3) Cuenca Inferior

Cuenca	Clase	Extensión	Profundidad	Textura	Napa Freática	Drenaje	Inundación
Inferior	3	1,387 ha	Profundo (100 - 110 cm)	Marga arcillosa, aren/limosa	Profunda > 1.5 m	Drenaje moderado imperfecto	Ocasional
	4 y 5	621 ha	Profundo (105-120 cm)	Marga arcillosa, (limosa)	Profunda	Drenado imperfecto	Ocasional
	6	160 ha	Moderadamente profundo (65-75cm)	Marga arenosa	Profunda	Drenaje imperfecto	Libre

Cuenca	Clase	Extensión	pH	EC	CEC	N	P	K
Inferior	3	1,387 ha	Muy alcalino, neutro: 8.9-6.7	Moderado bajo	Moderado, bajo	Moderado	Bajo	Alto, bajo
	4 y 5	621 ha	Muy alcalino: 8.1-8.9	Moderado baja	Moderado, bajo	Moderado	Alto, bajo	Adecuado
	6	160 ha	Neutro: 6.9	Baja	Bajo, muy bajo	Moderado bajo	Bajo	Bajo

2 Adaptabilidad de Cultivos a los Tipos de Suelos en cada Cuenca y Comunidad

(1) Adaptabilidad de Cultivos a los Tipos de Suelos

Los suelos del área del estudio han sido clasificados en cuatro tipos, de Clase 3 a Clase 6. De estas clases, la Clase 3 y la Clase 4 se recomiendan para cultivos anuales como papas, habas, cebada para forraje (avena) y hortalizas incluyendo la cebolla. Por otro lado, la Clase 5 y Clase 6 se recomiendan para forrajes permanentes incluyendo la alfalfa. Con esta clasificación, en la Cuenca Superior, la Clase 3 y Clase 4 representan solo un 19 % de los suelos, por ello el 81 % de los suelos se recomiendan para pastos forrajeros. La Clase 3 y Clase 4 ocupan 42 % de los suelos en Cuenca Media y 68 % en la Cuenca Inferior.

La adaptabilidad de los cultivos y los cultivos recomendados para los tipos de suelos en todas las cuencas se distribuyen de la siguiente manera:

Cuenca	Clase	Cultivo apropiado	Cultivo recomendado	Forraje recomendado
Superior	3	Papa, haba cebada (avena) para forraje	Papa, haba cebolla/zanahoria	
	4	Papa, cebada (avena) para forraje	Papa, haba	Alfalfa, festuca
	5 y 6			Alfalfa, festuca pasto llorón
Media	3	Papa, haba	Papa, haba cebolla/zanahoria	
	4	Papa, haba	Papa cebolla/zanahoria	Alfalfa
	5 y 6			Alfalfa, festuca pasto llorón, pasto ovillo
Inferior	3	Papa, haba	Papa, haba, cebolla /zanahoria, arvejas	
	4	Papa, haba	Papa, haba cebolla/zanahoria	Alfalfa, festuca pasto ovillo
	5 y 6			Pasto llorón, cebada (avena) para forraje

Fuente: Informe de Estudio de Suelos por C y A, 1997

(2) Mapa de Clasificación de Suelos según la Adaptabilidad de los Cultivos

(Ver Fig. B-1)

(3) Adaptabilidad de Cultivos en las Comunidades en cada Cuenca según las Clases en el Mapa de Suelos

Con las clasificaciones del mapa de suelos, las extensiones (ha) de cada clase han sido estimadas para cada comunidad como sigue a continuación:

Comunidad	Tierras Agr. (ha)	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6
1) Chachacomani	11 ha	(No se incluyen en el mapa)		11 ha	11 ha
2) Corpaputu	12 ha	-	8 ha	4 ha	-
3) Berenguela	80 ha	-	16 ha	-	64 ha
4) Kerani	275 ha	190 ha	-	85 ha	-
5) Coromata Alta	165 ha	-	-	8 ha	157 ha
6) Coromata Media	502 ha	-	-	178 ha	324 ha
7) Coromata Baja	183 ha	-	-	31 ha	152 ha
Total Cuenca Sup.	1,228 ha	190 ha	24 ha	306 ha	708 ha
8) Pairumani	398 ha	-	390 ha	-	8 ha
9) Icrana	102 ha	-	17 ha	-	85 ha
10) Pajchani Molino	501 ha	85 ha	153 ha	136 ha	127 ha
11) Pajchani Grande	383 ha	103 ha	70 ha	210 ha	-
12) Putuni	152 ha	72 ha	80 ha	-	-
13) Cala Cala	634 ha	95 ha	90 ha	69 ha	380 ha
14) Barco Cala Cala	50 ha	50 ha	-	-	-
15) Pongon Huyo	204 ha	30 ha	30 ha	109 ha	35 ha
Total C. Media p. Sup.	2,424 ha	435 ha	830 ha	524 ha	635 ha
16) Avichaca	352 ha	264 ha	-	88 ha	-
17) Tipanpa	181 ha	2 ha	-	179 ha	-
18) Suntia Comun	24 ha	24 ha	-	-	-
19) Suntia Grande	148 ha	-	111 ha	-	37 ha
20) Suntia Chico	145 ha	107 ha	-	-	38 ha
21) Jahuirlaca	211 ha	209 ha	-	2 ha	-
22) Cajón Pata	76 ha	-	-	-	76 ha
23) Marca Masaya	228 ha	219 ha	-	-	9 ha
24) Kjasina	65 ha	65 ha	-	-	-
Total C. Media p. Inf.	1,430 ha	890 ha	111 ha	269 ha	160 ha
25) Arasaya Chico	132 ha	79 ha	-	-	53 ha
26) Arasaya Kentuyo	140 ha	35 ha	10 ha	-	95 ha
27) Arasaya Patavini	118 ha	118 ha	-	-	-
28) Belén *	447 ha	342 ha	80 ha	-	25 ha
29) Barco Belén	337 ha	337 ha	-	-	-
30) Taramaya	319 ha	80 ha	-	239 ha	-
Total Cuenca Inf.	1,493 ha	991 ha	90 ha	239 ha	172 ha

* Belén tiene aprox. 700 ha de terrenos agrícolas (Clase 3) alrededor del lago, aparte de estos datos.

3 Uso de Tierra en cada Cuenca y Comunidad

El mapa de uso de Tierra (1/5.000) elaborado por el estudio topográfico fue coloreado según las tierras de sembradío, pastizales, y bofedales, y también se midieron según los usos de estas tierras y la comunidad.

El detalle de uso de tierra en el área del proyecto fue medido por medio del mapa topográfico de 1/5.000 elaborado durante el estudio.

Categoría	Cuenca Superior	Cuenca Media	Cuenca Inferior	Total
Río	105.5	449.8	47.4	602.7
Residencias, Caminos	367.4	445.5	361.0	1,182.9
Pastizales	368.7	812.6	57.5	1,238.8
Tierras Altas	857.4	2,786.1	1,702.1	5,345.6
Total	1,708.0	4,494.0	2,168.0	8,370.0

Comunidad	Tierras Agrícolas	Tierras Altas	Pastizales	Tierras alejadas	Total
1) Chachacomani	11 ha	8.2	3.0	15.8	27.0
2) Corpaputu	12 ha	3.6	8.8	6.6	19.0
3) Berenguela	80 ha	71.9	6.5	62.6	141.0
4) Kerani	275 ha	135.6	139.2	45.2	320.0
5) Coromata Alta	165 ha	138.7	25.9	131.4	296.0
6) Coromata Media	502 ha	370.2	131.9	72.9	575.0
7) Coromata Baja	183 ha	129.2	53.4	147.7	330.0
8) Pairumani	398 ha	226.4	172.0	173.6	572.0
9) Icrana	102 ha	52.1	50.3	9.6	112.0
10) Pajchani Molino	501 ha	356.4	145.1	280.5	782.0
11) Pajchani Grande	383 ha	118.2	264.4	29.4	412.0
12) Putuni	152 ha	149.2	3.0	72.8	225.0
13) Cala Cala	634 ha	612.6	21.2	79.2	713.0
14) Barco Cala Cala	50 ha	49.9	0.3	11.8	62.0
15) Pongon Huyo	204 ha	112.4	92.0	75.6	280.0
16) Avichaca	352 ha	352.2	0.0	22.8	375.0
17) Tipampa	181 ha	181.2	0.0	8.8	190.0
18) Suntia Comuni	24 ha	22.2	2.0	20.8	45.0
19) Suntia Grande	148 ha	129.0	18.9	62.0	210.0
20) Suntia Chico	145 ha	144.8	0.0	34.2	179.0
21) Jahuirlaca	211 ha	211.3	0.0	17.7	229.0
22) Cajón Pata	76 ha	38.7	47.2	10.1	96.0
23) Marca Masaya	228 ha	190.5	37.1	4.4	232.0
24) Kjasina	65 ha	58.8	6.3	8.9	66.0
25) Arasaya Chico	132 ha	131.7	0.0	23.3	155.0
26) Arasaya Kentuyo	140 ha	139.2	1.0	29.8	170.0
27) Arasaya Patavini	118 ha	114.3	3.7	15.0	133.0
28) Belén	447 ha	445.8	1.1	54.1	501.0
29) Barco Belén	337 ha	332.3	4.5	22.2	359.0
30) Taramaya	319 ha	318.9	0.0	73.1	392.0
31) Ciudad Achacachi	0 ha	0.0	0.0	172.0	172.0
Total	6,584 ha	5,345.6	1,238.8	1,785.6	8,370.0

4 Productividad Actual de la Tierra según las Condiciones del Suelo y de Riego

Las tierras son utilizadas para los cultivos de auto consumo como de primera prioridad, especialmente para la papa que es uno de los alimentos básicos de los habitantes del área del estudio. Sin embargo, las condiciones de los suelos en la mayor parte de las cuencas superior y media parte superior no son recomendables para el cultivo de papa.

La extensión de cultivos de papa y las tierras apropiadas (Clase 3) en cada cuenca han sido tabuladas de la siguiente manera. También cabe señalar que las tierras de Clase 3 en las cuencas superior y media parte superior son mayormente bofedales y no están distribuidas equitativamente como se muestra en el mapa de la Fig. B-1.

Cuencas	Granjas	Extensión (ha/granja) de cultivos de papa	Extensión (ha) total de cultivos de papa	Tierras Clase 3 (ha)
Cuenca Superior	445	0.4 ha	228 ha	190 ha
C. Media p. Superior	695	0.4 ha	278 ha	435 ha
C. Media p. Inferior	615	0.32 ha	197 ha	890 ha
C. Inferior	1,011	0.27 ha	273 ha	991 ha

El rendimiento del cultivo de la papa en cada comunidad depende de las condiciones de los suelos y del riego en cada área como sigue a continuación:

Comunidad	Rendimiento promedio *	Extensiones Clase 3	Extensiones de riego **
Comunidades de alto rendimiento			
Kerani	4,000 kg/ha	69 %	3 %
Corpaputo	3,500 kg/ha	0 (Clase 4 = 67 %)	n.d.
Marca Masaya	7,000 kg/ha	96 %	24 %
Avichaca	5,000 kg/ha	75 %	26 %
Suntia Chico	4,500 kg/ha	74 %	52 %
Comunidades de bajo rendimiento			
Berenguela	2,000 kg/ha	0	14 %
Palrumani	2,000 kg/ha	0	13 %
Icrana	2,000 kg/ha	0	17 %
Calacala	2,000 kg/ha	15 %	23 %
Pongon Huyo	2,000 kg/ha	15 %	n.d.
Suntia Grande	2,000 kg/ha	21 %	21 %
Taramaya	2,400 kg/ha	25 %	58 %
Arasaya Kentuyo	2,300 kg/ha	25 %	41 %

* Datos obtenidos de las entrevistas a los campesinos y confirmados en las reuniones con las comunidades.

** Datos obtenidos en las entrevistas a los campesinos

Como se indica arriba, el área de bajo rendimiento es mayormente el área de la cuenca superior y media parte superior donde los suelos de Clase 3 y 4 apenas aparecen en el mapa. Incluso en la cuenca media parte inferior y cuenca inferior, el área de bajo rendimiento es correspondiente con el mapa de suelos. De hecho, no podemos recomendar la producción de cultivos básicos en esas áreas, sino cultivos forrajeros incluyendo la alfalfa.

Aunque podemos recomendar el incremento en el rendimiento de los cultivos básicos y/o cultivos comerciales en las cuencas media inferior e inferior por las condiciones de los suelos, solo unos pocos campesinos esperan el desarrollo de la producción de cultivos. La mayoría de los campesinos en estas zonas esperan un incremento en sus ingresos provenientes de la producción lechera y esperan utilizar sus terrenos para cultivos forrajeros como la alfalfa. Por lo tanto la mayoría de los campesinos del área de Belén han suspendido la producción de papa, y comprarán papas con los ingresos que obtengan de la producción de leche.

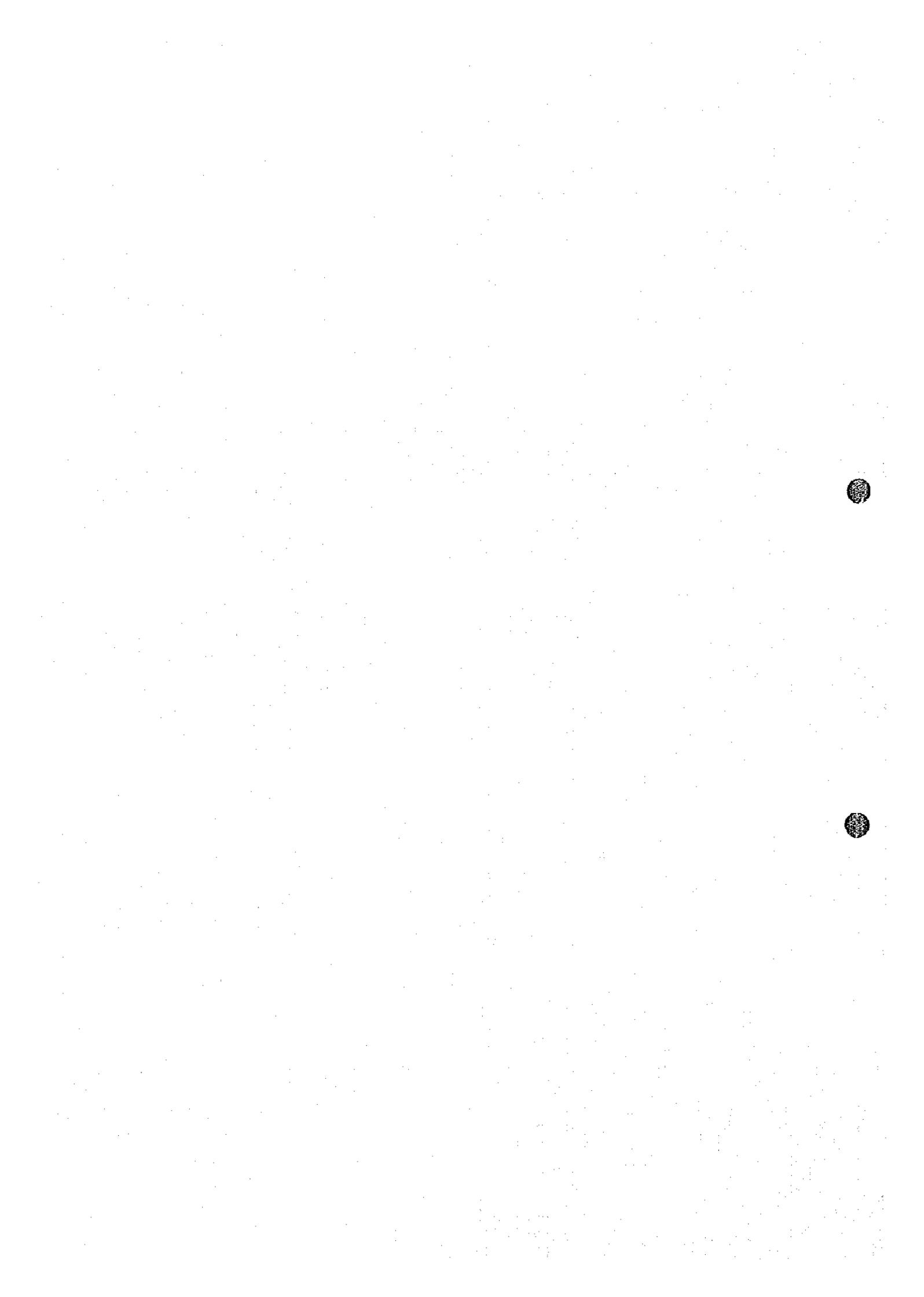
Este tipo de tendencia en la producción de cultivos también puede ser vista en el proyecto de riego de la GTZ en Huarina. La extensión de cultivos básicos de auto consumo como la papa, habas y quinua están mostrando una tendencia a disminuir como resultado del desarrollo de la producción de leche por medio de un incremento en la producción de cultivos forrajeros como se muestra a continuación:

	1994	1995	1996	1997
Papa	37 %	33 %	20 %	22 %
Haba	17 %	20 %	13 %	11 %
Quinua	7 %	6 %	5 %	5 %
Cebada (avena)	11 %	14 %	13 %	16 %
Alfalfa	10 %	10 %	10 %	11 %

Fuente "Levantamiento de Cultivos Proyecto de Riego Huarina", 1997

ANEXO C

METEOROLOGIA E HIDROLOGIA



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA EN EL AREA DE
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

**ANEXO C
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA**

CONTENIDO

	Página
I Introducción	C - 1
1.1 Objetivo del Estudio Meteorológico e Hidrológico	C - 1
1.2 Resumen de los Trabajos de Campo	C - 1
1.3 Resumen de los Trabajos de Oficina Realizados en Japón	C - 1
II Trabajos de Campo	C - 2
2.1 Recopilación de Datos	C - 2
2.2 Investigación de Campo	C - 3
III Fuente de Datos	C - 4
3.1 Datos Meteorológicos	C - 4
3.2 Datos Hidrológicos	C - 4
IV Meteorología	C - 4
4.1 Precipitación	C - 4
4.2 Otros Parámetros	C - 5
V Hidrología	C - 6
5.1 Sistema Pluvial	C - 6
5.2 Uso del Agua de Riego del Río Keka	C - 6
5.3 Análisis de la Precipitación	C - 7
5.4 Análisis de la Escorrentía	C - 8
VI Agua Disponible	C - 9

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro C-1 Promedio Mensual de la Precipitación	C-11
Cuadro C-2 Máximo de la Precipitación en 24 horas	C-13
Cuadro C-3 (1) Promedio Mensual de la Temperatura	C-15
Cuadro C-3 (2) Promedio Mensual de la Temperatura Mínima	C-16
Cuadro C-3 (3) Promedio Mensual de la Temperatura Máxima	C-17
Cuadro C-3 (4) Promedio Mensual de la Temperatura Mínima Absoluta	C-18
Cuadro C-3 (5) Promedio Mensual de la Temperatura Máxima Absoluta	C-19
Cuadro C-3 (6) Promedio Mensual de la Humedad Relativa	C-20

Cuadro C-3 (7)	Totalidad Mensual de la Evaporación.....	C-21
Cuadro C-3 (8)	Totalidad Mensual de Sol por Horas.....	C-22
Cuadro C-3 (9)	Promedio Mensual de los Días de Tormentas de Granizos.....	C-23
Cuadro C-3 (10)	Promedio Mensual de los Días de Heladas.....	C-24
Cuadro C-3 (11)	Promedio de la Velocidad y Dirección del Viento.....	C-25
Cuadro C-4	Promedio Mensual de la Precipitación.....	C-26
Cuadro C-5	Promedio Diario de la Precipitación Máxima.....	C-28
Cuadro C-6	Promedio de la Descarga Mensual.....	C-30
Cuadro C-7	Estimación del Promedio Mensual de la Descarga.....	C-32

LISTA DE FIGURAS

	Página	
Fig. C-1	Localización de la Estaciones Pluviométricas y Mapa Isopluvial.....	C-34
Fig. C-2	Tablero Indicador de la Continuidad de Datos de Precipitación.....	C-35
Fig. C-3	Tablero Indicador de la Continuidad de Datos Meteorológicos.....	C-35
Fig. C-4 (1)	Temperatura de Belén.....	C-36
Fig. C-4 (2)	Temperatura de Huarina.....	C-36
Fig. C-4 (3)	Evaporación Mensual y Humedad Relativa de Belén.....	C-36
Fig. C-4 (4)	Evaporación Mensual y Humedad Relativa de Huarina.....	C-37
Fig. C-4 (5)	Días de Sol y Velocidad del Tiempo de Belén.....	C-37
Fig. C-4 (6)	Días de Sol y Velocidad del Tiempo de Huarina.....	C-37
Fig. C-5	Sistema de Riego.....	C-38
Fig. C-6	Sistema de las Tomas de Agua.....	C-39
Fig. C-7	Polígono Thiessen en el Río keka.....	C-40
Fig. C-8	Promedio de la Precipitación Mensual.....	C-41
Fig. C-9	Método Tanques Modelo.....	C-41
Fig. C-10	Simulación del Escurrimiento por el Método Tanques Modelo.....	C-42
Fig. C-11	Promedio de la Descarga Mensual.....	C-43

ANEXO C METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

I Introducción

1.1 Objetivo del Estudio Meteorológico e Hidrológico

El objetivo principal del Estudio Meteorológico e Hidrológico es clasificar las condiciones meteorológicas e hidrológicas en la Cuenca del Río Keka para el Estudio del Desarrollo Agrícola del Área de Achacachi (de aquí en adelante se llamará "el Estudio").

En los trabajos de campo, se recolectaron los datos e información meteorológica e hidrológica existentes y también se llevaron a cabo investigaciones de campo. Durante los trabajos de oficina en el Japón, se llevaron a cabo análisis del flujo del río en las épocas de seca y lluviosa en base a los datos meteorológicos e hidrológicos recolectados en el estudio de campo.

1.2 Resumen de los Trabajos de Campo

A continuación se resumen los trabajos realizados durante los trabajos de campo:

- Recopilación de datos
 - Precipitación mensual 5 estaciones
 - Precipitación máx. 24 hr 5 estaciones
 - Datos meteorológicos 2 estaciones
 - Datos hidrológicos 1 estación
- Medición del caudal en las tomas principales
- Análisis de los datos meteorológicos e hidrológicos
- Otras investigaciones de campo

1.3 Resumen de los Trabajos de Oficina Realizados en Japón

Durante los trabajos de oficina realizados en Japón, las condiciones meteorológicas e hidrológicas en el área del Estudio y sus alrededores fueron analizadas detalladamente en base a los datos e información recopilada durante el trabajo de campo.

(1) Meteorología

El clima del área del Estudio se clasifica como clima de tierras altas tropicales. La diferencia entre la temporada de lluvias y la temporada seca es clara y la mayor parte de la precipitación anual se concentra en la temporada de lluvias, las bajas temperaturas y alta humedad perduran en toda la temporada seca en el área del Estudio. La precipitación anual promedio es 590 mm y un 70 % de la misma ocurre entre noviembre y marzo.

Los parámetros meteorológicos del área del Estudio se resumen a continuación:

Precipitación anual	590	mm
Temperatura media anual	7.1	°C
Promedio temperatura máx.	14.6	°C
Promedio temperatura mín.	-1	°C
Humedad relativa media anual	65.8	%
Velocidad media anual del viento	12.8	km/hr
Promedio anual de horas de sol	2.859	hr
Evaporación media anual	1.434	mm
Días de heladas al año	170	días
Días de granizo al año	4	días

(2) Resumen de Hidrología

Los datos de precipitación fueron recolectados en cinco estaciones de medición que existen en el área de Estudio y alrededores, principalmente en la Cuenca del Río Keka. Empleando los datos mensuales de precipitación de las 5 estaciones seleccionadas y con el método Thiessen Polygon, se estimó la precipitación promedio en la Cuenca del Río Keka como se muestra a continuación:

													(unidad:mm)
Mes	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	díc.	Total
Precip.	130.8	96.1	84.3	40.9	29.3	16.2	11.9	21.2	35.5	44.7	62.2	97.1	670.3

De los resultados del análisis hidrológico, se estimó un índice de escorrentía de 0.27 para la Cuenca del Río Keka.

II Trabajos de Campo

2.1 Recopilación de Datos

Los datos meteorológicos e hidrológicos son fuente del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) en La Paz.

(1) Precipitación

Los datos de precipitación mensual relativos al área del Estudio se obtuvieron de las siguientes 5 estaciones dentro de la Cuenca del Río Keka y alrededores.

Estación	Latitud	Longitud	Altitud	Período de Datos
El Belén	16° 01'	68° 40'	3820 m	1949-1992
Huarina	16° 12'	68° 38'	3825 m	1973-1992
Corpaputu	16° 16'	68° 33'	4080 m	1973-1992
Penas	16° 14'	68° 30'	3986 m	1978-1994
Hichicota	16° 10'	68° 22'	4460 m	1980-1994

En la Figura C-1 se muestra la ubicación de cada estación de medición de precipitación junto con el mapa isopluvial de la Cuenca del Río Keka.

(2) Otros Datos Meteorológicos

Otros datos de encuentran disponibles en las siguientes dos estaciones dentro de la Cuenca del Río Keka y alrededores como se muestra a continuación. También se muestra la duración y los ítemes de los parámetros meteorológicos observados en dichas estaciones.

Item	Período de Datos	
	El Belén	Huarina
Promedio de la temperatura media mensual	1949-1992	1973-1994
Prom. de la temperatura máxima mensual	1949-1992	1973-1994
Prom. de la temperatura mínima mensual	1949-1992	1973-1994
Prom. de la temperatura máxima absoluta mensual	1949-1992	1973-1994
Prom. de la temperatura mínima absoluta mensual	1949-1992	1973-1994
Prom. de la humedad relativa media mensual	1950-1992	1973-1994
Prom. de la veloc. y direc. del viento media mensual	1974-1992	1973-1994
Totalidad de la evaporación media mensual	1949-1992	1975-1994
Totalidad de las horas de sol media mensual	1974-1981	
Prom. de las heladas media mensual	1949-1992	1973-1994
Prom. de los días de granizo media mensual	1949-1992	1973-1994
Prom. de nevadas media mensual	1949-1992	1973-1994

(3) Datos Hidrológicos

La estación de medición de Achacachi (Lat: S 16° 02' Long. 63° 40') solo registra el nivel del agua del Río Keka. Para el estudio, se obtuvieron el nivel diario de agua y la conversión de los datos del caudal.

2.2 Investigación de Campo

A través de la investigación de campo del curso del Río Keka durante la temporada de lluvias, se encontraron las siguientes condiciones peculiares de la cuenca del río:

- El curso del río es tortuoso y cambia fácilmente en la temporada de inundaciones
- En la cuenca media del área del Estudio, en algunos lugares se pueden encontrar vertientes como resultado del agua de río infiltrada en los tramos superiores del Río Keka.
- A mediados de la temporada seca, no se puede observar flujo de agua en los tramos inferiores del Río Keka. Solo en los tramos superior y medio se puede observar flujo de agua; aunque el uso para riego es limitado debido a una disminución en el volumen del flujo.

(1) Medición del Rendimiento de la Vertiente Existente

La medición del rendimiento de la vertiente existente en el tramo medio del Río Keka se llevó a cabo durante la investigación de campo del Estudio. El rendimiento era aproximadamente 0.10 m³/seg en diciembre 10, 20, 30, de 1996. Al mismo tiempo se realizaron entrevistas a los habitantes en relación al rendimiento de la vertiente, de ellos se obtuvo la información que el rendimiento máximo anual de la vertiente era aproximadamente 0.29 m³/seg y el rendimiento mínimo anual de la vertiente era aproximadamente 0.03 m³/seg.

(2) Medición del Nivel de Aguas Subterráneas (G.L.)

El 9 y 21 de diciembre de 1996 se llevó a cabo una investigación del nivel de aguas subterráneas de los pozos existentes en el área del Estudio. A continuación se muestran los resultados de la medición:

Ubicación	Latitud	Longitud	Nivel de agua en la medición	Nivel de agua en temporada seca
Kerani	S16° 09' 50"	O 68° 30' 50"	G.L. 0.00 m	G.L. -2.00 m
Coromata Baja	S16° 09' 10"	O 68° 33' 40"	G.L. -1.05 m	G.L. -1.60 m
Pajchani Molino	S16° 05' 55"	O 68° 37' 40"	G.L. -1.65 m	G.L. -2.00 m
Marca Masaya	S16° 04' 15"	O 68° 40' 30"	G.L. -2.00 m	G.L. -3.00 m

(3) Medición del Volumen de Agua en la Toma

El 11, 21 y 31 de diciembre de 1996 se llevó a cabo la medición del caudal del canal principal que toma agua del Río Keka. Los resultados de muestran a continuación:

Ubicación	Caudal en m ³ /seg			
	diciembre 11	diciembre 21	diciembre 31	Promedio
Tramo superior (Coromata Alta)	0.045	0.048	0.045	0.046
Tramo medio (Putuni)	0.021	0.021	0.020	0.021
Tramo inferior (Belén)	0.067	0.072	0.069	0.069

III Fuente de Datos

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) está operando las estaciones meteorológicas e hidrológicas dentro y en los alrededores del área del Estudio. Todos los datos registrados por el SENAMHI fueron obtenidos y compilados diaria y mensualmente para un uso práctico del Estudio.

3.1 Datos Meteorológicos

(1) Precipitación

Existen 5 estaciones de medición dentro y en los alrededores del área del Estudio. En estas estaciones se encuentran disponibles datos de precipitación de hace 15 años. La precipitación ha sido registrada continuamente durante más de 30 años en la Estación Belén. El período disponible de datos de precipitación en las 5 estaciones se muestra a continuación en la Figura C-2.

En el área del Estudio, las estaciones de medición de precipitación cubren densamente el área cerca del Lago Titicaca. Sin embargo, solo la estación de medición de Corpaputu cubre el área montañosa.

(2) Otros Datos Meteorológicos

De las 5 estaciones de medición de precipitación, las estaciones de El Belén y Huarina observan otros datos meteorológicos de temperatura, humedad relativa, etc. En la Figura C-3 se muestran los períodos de datos disponibles para cada ítem en estas estaciones:

3.2 Datos Hidrológicos

En la estación hidrológica de Achacachi ubicada cerca del puente a la ciudad de Achacachi, se observan datos hidrológicos: el nivel del agua y el caudal del Río Keka.

IV Meteorología

4.1 Precipitación

La precipitación anual promedio en el área del Estudio se estima en 590 mm en base a registros de precipitación en 5 estaciones de medición. Cerca de un 70 % de la precipitación es en los meses de noviembre y marzo. La precipitación mensual mínima generalmente es en junio y julio. El promedio de días no lluviosos son 14 días en junio, 13 días en julio y 8 días en agosto. En el Cuadro C-1 se presenta el registro de la precipitación mensual media observados en cada estación, y se resumen a continuación:

Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	anual
Belén	97.6	72.4	61.4	23.9	19.0	9.1	6.3	12.3	23.7	32.0	42.5	80.5	480.6
Huarina	131.0	88.1	89.0	41.0	13.2	13.7	6.1	14.2	21.6	41.1	54.9	82.6	596.5
Corpap.	156.3	103.3	90.7	44.0	20.2	20.2	8.7	16.2	27.5	33.2	63.0	105.6	686.3
Penas	184.9	115.3	124.8	38.8	19.8	19.8	7.4	19.3	32.2	77.0	78.9	108.5	821.1
Hichicota	163.9	109.0	82.3	40.8	17.4	17.4	6.3	20.4	23.3	40.4	69.4	86.0	678.9

La precipitación anual promedio en la Cuenca del Río Keka se estima en 670 mm. En comparación con la precipitación promedio en el área del Estudio, la precipitación de la Cuenca del Río Keka la excede en alrededor de 80 mm debido a la inclusión de las áreas montañosas de la cuenca superior.

La precipitación máxima diaria normalmente ocurre entre diciembre y marzo entre los registros observados de las 5 estaciones. En el Cuadro C-5 se muestran la precipitación máxima diaria mensual.

4.2 Otros Parámetros

En el Cuadro C-6 y la Figura C-3, se muestran datos meteorológicos aparte de la precipitación dentro y en los alrededores de la Cuenca del Río Keka. Existen condiciones meteorológicas adversas para la agricultura dentro y en los alrededores del área del Estudio; sin embargo, la agricultura actual se maneja de manera que soporte estas dificultades.

(1) Temperatura

La temperatura promedio es aproximadamente 7 °C, y nunca excede los 10 °C en el área del Estudio. La temperatura promedio disminuye unos 4 °C en julio y agosto. La temperatura mínima absoluta es aproximadamente -10 °C de junio a julio, y en ciertos años se registró la temperatura del punto de congelamiento incluso hasta en diciembre que es el mes más cálido del año.

No se observan grandes fluctuaciones en relación a la temperatura máxima absoluta y ésta es alrededor de 17 °C. A continuación se presenta el patrón mensual del promedio de la temperatura en el área del Estudio:

	(unidad : °C)												
Parámetro	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	Promedio
Temp. media	9.0	9.1	8.9	7.5	5.6	3.9	3.6	5.0	6.7	8.1	8.6	9.0	7.1
Temp. media máx.	14.4	14.6	15.0	15.2	14.6	13.5	13.2	14.0	14.4	15.4	15.6	14.9	14.6
Temp. media mín.	3.6	3.5	2.9	0.0	-3.5	-5.7	-6.0	-3.8	-1.0	0.8	1.5	3.1	-0.4
Temp. ABS máx.	0.1	0.0	-0.9	-5.0	-8.2	-10.0	10.3	-9.6	-5.7	-4.3	-3.2	-0.2	-4.8
Temp. ABS mín.	17.5	16.9	17.5	17.4	16.9	15.8	15.5	16.8	17.1	18.2	18.6	18.1	17.2

(2) Humedad Relativa

El promedio de la humedad relativa media anual es 66 %. En general, el promedio de la humedad relativa media mensual muestra valores más altos durante el período de diciembre a marzo que de abril a noviembre. El patrón mensual del promedio de humedad relativa en el área del Estudio es el siguiente:

	(unidad:mm)												
Parámetro	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	Prom
Hum. Rel.	73	72	72	66	62	60	59	61	63	64	66	72	65.8

(3) Evaporación

La evaporación total anual es mayor a 1.400 mm. En general, la evaporación total mensual registra alrededor de 150 mm en octubre y noviembre. A continuación se presenta el patrón mensual del promedio de evaporación en el área del Estudio:

	(unidad:mm)												
Parámetro	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	Prom
Evap. Tot.	115	103	115	112	110	95	107	126	134	155	148	114	143.4

(4) Velocidad del Viento

La dirección del viento que predomina en el área del Estudio es de noroeste y norte. La velocidad del viento promedio es 12.8 km/hr. En general, el promedio de la

velocidad media mensual del viento es leve en mayo y junio en comparación a los otros meses.

El patrón mensual del promedio de velocidad del viento se muestra a continuación:

(unidad:km/h)													
Parámetro	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	Prom
Vel. Viento	12.0	12.4	11.5	11.8	9.6	9.9	11.4	13.7	15.2	16.8	15.9	13.0	12.8

(5) Horas de Sol

El total anual de horas de sol es 2.859 hr y el promedio de horas de sol diarias es 7.8 hrs. En general, la cantidad de horas de sol mensual es relativamente corta de diciembre a febrero. A continuación se presente el patrón mensual de horas de sol en el área del Estudio.

(unidad:h/mes)													
Parámetro	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	anual
Hrs Sol	155.6	165.2	213.1	255.3	291.1	272.8	276.0	294.4	259.6	269.6	231.9	174.9	2859.4

(6) Días de Heladas

Los días de heladas al año suman alrededor de 170 y el promedio de días de heladas es alrededor de 14. En general, de mayo a agosto hay más de 20 días de heladas. A continuación se presentan los días de heladas por mes en el área del Estudio:

(unidad:días)													
Parámetro	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	anual
Días de heladas	1.0	1.3	3.2	15.2	26.0	27.8	29.2	27.1	17.4	11.3	7.9	2.6	170.0

(7) Días de Granizo

Al año cae granizo durante 3.6 días como promedio. La distribución mensual promedio de días de granizo en el área del Estudio se muestra a continuación:

(unidad:días)													
Parámetro	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	anual
Días de Granizos	0.5	0.3	0.4	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.8	3.6

V Hidrología

5.1 Sistema Pluvial

El área del Estudio se extiende junto con el Río Keka que tiene tres tributarios dentro del área del Estudio; a saber: Río Corpa, Río Japa Jahuirá y Río Chiar Johko desde los tramos superiores del curso del Río. Debido a la infiltración del flujo en el lecho del Río, se pueden observar vertientes en el tramo medio del curso del Río Keka.

Durante la temporada seca, no hay flujo de agua en los Ríos Corpa y Japa Jahuirá debido al uso del agua para riego en los tramos río arriba y la infiltración del flujo al lecho del río. La Figura C-5 muestra el sistema pluvial del Río Keka junto con la hoya de captación de cada tributario.

5.2 Uso del Agua de Riego del Río Keka

Más de 30 sistemas de riego toman agua del Río Keka. Entre los sistemas de riego existentes, tres sistemas poseen áreas de regadío grandes y toman agua para riego

durante el año. Una está ubicada en Coromata Alta (remitirse a la toma superior), y las otras están en Pajchani Molino (remitirse a la toma media) y en Putuni (remitirse a la toma inferior).

Durante el transcurso de las investigaciones de campo, se hicieron mediciones del caudal en las tres tomas principales del canal mencionado anteriormente.

Los resultados de las mediciones son los siguientes: 0.23 m³/seg en la toma superior; 0.10 m³/seg en la toma media; y 0.35 m³/seg en la toma inferior. Estos volúmenes de las tomas pueden ser considerados como la capacidad máxima del canal para cada sistema de riego. En la Figura C-6 se muestran los sistemas de tomas en el área de captación.

5.3 Análisis de la Precipitación

(1) Precipitación Promedio en la Cuenca del Río Keka y el Area del Estudio

El coeficiente de correlación de la precipitación mensual se calculó entre las estaciones relacionadas al área del Estudio y los resultados se muestran a continuación. Cada estación tiene un coeficiente de correlación de más de 75 % con sus estaciones vecinas.

		El Belén	Huarina	Corpaputu	Penas	Hichicota
El Belén	Factor Correlación	-	0.81147	0.78792	0.77546	0.79454
	Nos. de Datos	-	219	219	144	146
Huarina	Factor Correlación	0.81147	-	0.82581	0.77699	0.79036
	Nos. de Datos	219	-	234	152	154
Corpaputu	Factor Correlación	0.78793	0.82581	-	0.77154	0.76996
	Nos. de Datos	219	234	-	152	154
Penas	Factor Correlación	0.77546	0.77699	0.77154	-	0.80601
	Nos. de Datos	144	152	152	-	150
Hichicota	Factor Correlación	0.79454	0.79036	0.76996	0.80601	-
	Nos. de Datos	146	154	154	150	-

Empleando la precipitación media mensual y el método Thiessen Polygon mostrado en la Figura C-8, se estimó la precipitación media mensual del área del Estudio y la Cuenca del Río Keka como se muestra en el Cuadro C-8. En la Figura C-9 se muestra el patrón de lluvias de temporada. Los valores medios mensuales son los siguientes:

Unidad:mm													
Items	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	Total
A. Estudio	119.3	85.4	74.1	33.1	23.8	12.2	9.0	15.9	30.0	37.2	53.8	94.7	588.6
Cuenca R Keka	130.8	96.1	84.3	40.9	29.3	16.2	11.9	21.2	35.5	44.7	62.2	97.1	670.3

(2) Precipitación Máxima Diaria en la Cuenca del Río Keka y el Area del Estudio

El valor máximo de precipitación diaria es 68 mm/día durante 1949 a 1992. La precipitación máxima diaria en el área del Estudio y la Cuenca del Río Keka se muestra en el Cuadro C-9 y a continuación se muestra un resumen de los valores medios para cada mes:

Unidad:mm/día													
Items	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	promedio
A. Estudio	24.4	22.3	20.2	14.5	12.8	8.0	8.0	10.6	13.3	16.0	17.6	22.2	15.8
Cuenca R Keka	29.7	26.9	26.0	20.4	18.7	14.0	13.7	16.8	19.0	21.4	23.3	27.1	21.4

(3) Análisis de Probabilidad

Basándose en los registros de precipitación anual y máxima diaria de las cinco estaciones, se hizo un análisis de la probabilidad de las precipitaciones anuales y diarias.

Período de Retorno (años)	Area del Estudio			Cuenca del Río Keka		
	Anual		Diario	Anual		Diario
	Excedente	Excedente	Excedente	Excedente	Excedente	Excedente
100	941.3	360.0	54.9	1026.7	433.1	72.7
50	889.8	380.8	51.1	976.0	455.6	66.1
20	817.7	414.4	45.8	904.7	491.5	57.3
10	758.6	446.7	41.6	845.8	525.7	50.5
5	692.7	489.2	37.0	779.5	570.4	43.4
2	582.1	582.1	29.6	666.8	666.8	32.4

5.4 Análisis de la Escoorrentía

(1) Escoorrentía del Río por los Registros Observados

Se estimó una secuencia de tiempos del caudal medio mensual en la estación de Achacachi y en los puntos principales de desviación para riego del Río Keka basándose en los datos de caudal de la estación de Achacachi, se consideró la escoorrentía de vertiente y los volúmenes de tomas en los principales puntos de desviación. Los resultados se presentan en el Cuadro C-11 y el resumen es el siguiente. En la estimación, el volumen de la toma en los puntos de desviación ubicados en los tramos superiores se deducen en el caso de la escoorrentía en los puntos de desviación. En cuanto a la estación de medición de Achacachi, no se realiza ninguna deducción del volumen de toma en los puntos de desviación superiores.

(Unidad: m³/seg)

Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic
Achacachi	10.05	13.84	10.96	7.19	3.27	1.58	0.79	0.64	0.61	1.11	2.87	7.23
Tramo sup (C.Alta)	8.48	11.78	9.24	6.04	2.71	1.31	0.64	0.57	0.58	0.95	2.42	6.09
Tramo med(Putuni)	8.46	11.84	9.24	5.91	2.53	1.12	0.44	0.38	0.38	0.76	2.25	5.96
Tramo inf (Belén)	8.36	11.73	9.14	5.80	2.43	1.02	0.34	0.27	0.28	0.66	2.14	5.86

(Unidad: m³/seg)

Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	total
Achacachi	26.90	33.47	29.34	18.65	8.76	4.11	2.12	1.62	1.58	2.96	7.43	19.35	156.30
Tramo sup (C.Alta)	22.71	28.49	24.76	15.66	7.25	3.40	1.71	1.53	1.50	2.56	6.28	16.32	132.16
Tramo med(Putuni)	22.66	28.64	24.75	15.31	6.78	2.91	1.19	1.01	0.99	2.04	5.82	15.97	128.05
Tramo inf (Belén)	22.38	28.38	24.47	15.03	6.50	2.64	0.91	0.73	0.72	1.75	5.55	15.69	124.75

(2) Escoorrentía del Río según Modelo de Escoorrentía

En el estudio se ha construido un modelo de precipitación - escoorrentía básico para para suplementar la falta de registros en la estación de Achacachi y para preparar los datos de escoorrentía por secuencia de tiempo en los principales puntos de desviación, utilizándose el método Tanque Modelo como modelo básico de precipitación - escoorrentía. Usándose los registros básicos de escoorrentía y precipitación del área en la estación de Achacachi (1960 y 1992) para la calibración del modelo precipitación - escoorrentía. La calibración del modelo se realizó para llegar a la etapa de poca agua y de flujo total anual de los registros observados. El modelo construido y su multiplicador se muestran en la Figura C-10. En la figura C-11 se muestra una comparación entre el registro observado y los resultados simulados.

Se realizó la reproducción de escoorrentía de río en la estación de medición de Achacachi y en las tomas principales por mes, aplicando el modelo de escoorrentía y la

precipitación en el área de la cuenca, con una duración de 32 años (1960 a 1992). En el cuadro C-13 se muestran los resultados detallados y en la figura C-12, el patrón mensual. Los valores medios mensuales de los resultados simulados son los siguientes

(Unidad: m ³ /seg)												
Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic
Achacachi	12.29	18.79	15.01	9.38	3.42	1.69	0.86	0.62	0.64	1.20	2.52	8.01
Tramo sup (C.Alta)	10.42	16.10	12.75	7.91	2.83	1.40	0.70	0.58	0.61	1.03	2.12	6.76
Tramo med (Putuni)	10.40	16.16	12.75	7.77	2.66	1.21	0.50	0.39	0.41	0.84	1.95	6.63
Tramo inf (Belén)	10.30	16.05	12.64	7.67	2.55	1.11	0.40	0.28	0.31	0.74	1.84	6.53

(Unidad: m ³ /seg)													
Estación	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	total
Achacachi	32.91	50.33	40.22	25.13	9.16	4.53	2.30	1.65	1.71	3.20	6.75	21.45	199.34
Tramo sup (C.Alta)	27.90	43.11	34.15	21.18	7.58	3.75	1.87	1.56	1.63	2.77	5.68	18.12	169.32
Tramo med (Putuni)	27.86	43.27	34.14	20.81	7.11	3.25	1.34	1.04	1.11	2.25	5.21	17.77	165.16
Tramo inf (Belén)	27.58	42.99	33.86	20.53	6.83	2.97	1.06	0.76	0.83	1.97	4.93	17.49	161.80

(3) Análisis de Inundación

Se ha estimado el caudal de inundación en ciertos puntos del curso del Río Keka empleando la Fórmula Racional. La intensidad de lluvia (precipitación) y el tiempo de llegada de la inundación han sido estimados empleando la siguiente fórmula:

$$I = R24/24 * (24/t)^n$$

$$t = C * a^{(0,22)} * I^{(-0,35)}$$

donde, I	:	Intensidad de lluvia (mm/hr)
R24	:	Lluvia de 24 horas (mm)
t	:	Tiempo de llegada de la inundación (hora)
n	:	Coficiente (de 1/2 a 2/3)
C	:	Coficiente (considerando el uso de suelos del área de Estudio, se aplica el coeficiente de 200)
a	:	Área de captación (km ²)

Empleando la fórmula, se estimó el caudal de inundación en la estación de medición de Achacachi como se muestra a continuación:

Período de Retorno (años)	Llegada de inundación (hr)	Intensidad de lluvia (mm/hr)	Valor de F	Valor de C	Escorrentía pico (m ³ /seg)	Q Específica (m ³ /s/km ²)
100	16.56	0.73	0.8	200	143.13	0.16
50	17.24	0.65	0.8	200	127.54	0.14
20	18.31	0.55	0.8	200	107.26	0.12
10	19.32	0.47	0.8	200	92.03	0.10
5	20.61	0.39	0.8	200	76.59	0.09
2	23.33	0.27	0.8	200	53.74	0.06

VI Agua Disponible

El flujo superficial del Río Keka y el agua subterránea pueden ser considerados como recursos de agua en el área del Estudio.

(1) Escorrentía de Río

Se llevó a cabo un análisis de probabilidad del flujo superficial del río disponible en cada punto de desviación y en la estación de medición de Achacachi, en base al caudal medio mensual estimada en cada punto del curso del Río Keka. El análisis se realizó

cada mes en un año de suficiente agua (probabilidad de excedencia para un período de retorno de 5 años), un año de agua promedio (probabilidad de excedente para un período de retorno de 2 años), y un año de poca agua (probabilidad de sin excedente para un período de retorno de 5 años).

A continuación se muestran los resultados de los cálculos. En los cálculos, el volumen de toma en el/los punto(s) de desviación ubicado(s) en los tramos superiores del río se deducen en el caso de la escorrentía en los puntos de desviación. En cuanto a la estación de medición de Achacachi, no se ha realizado ninguna deducción del volumen de la toma en los puntos de desviación superiores.

		(m ³ /seg)											
		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic
Achacachi	BA	19.26	24.35	20.37	12.11	5.04	2.09	1.06	0.75	1.67	1.88	4.53	15.06
	AP	11.53	14.93	11.46	6.01	2.68	1.17	0.65	0.52	0.71	0.98	2.45	7.06
	PA	6.91	9.15	6.44	2.98	1.42	0.66	0.39	0.36	0.30	0.51	1.33	3.31
Tramo superior (C.Alta)	BA	16.46	20.94	17.43	10.20	4.19	1.72	0.85	0.71	0.94	1.63	3.85	12.80
	AP	9.73	12.68	9.62	5.00	2.20	0.95	0.51	0.49	0.60	0.83	2.06	5.90
	PA	5.75	7.67	5.31	2.45	1.15	0.53	0.31	0.33	0.38	0.42	1.10	2.72
Tramo medio (Putuni)	BA	16.48	20.98	17.43	10.03	3.95	1.43	0.58	0.48	0.69	1.36	3.63	12.69
	AP	9.73	12.74	9.62	4.82	1.97	0.73	0.28	0.27	0.38	0.57	1.83	5.70
	PA	5.74	7.73	5.30	2.32	0.99	0.37	0.14	0.15	0.20	0.24	0.92	2.56
Tramo inferior (Belén)	BA	16.37	20.89	17.36	9.90	3.81	1.27	0.63	0.34	0.55	1.26	3.53	12.65
	AP	9.59	12.62	9.48	4.68	1.84	0.60	0.11	0.13	0.24	0.38	1.69	5.55
	PA	5.62	7.62	5.18	2.21	0.89	0.28	0.02	0.05	0.10	0.11	0.81	2.43

		(MCM)											
		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic
Achacachi	BA	51.59	58.91	54.57	31.38	13.50	5.41	2.83	2.00	4.32	5.03	11.75	40.32
	AP	30.89	36.11	30.68	15.58	7.18	3.03	1.73	1.40	1.84	2.62	6.36	18.92
	PA	18.50	22.14	17.25	7.74	3.81	1.70	1.06	0.97	0.79	1.36	3.45	8.88
Tramo superior (C.Alta)	BA	44.09	50.67	46.68	26.43	11.21	4.46	2.28	1.90	2.45	4.38	9.97	34.27
	AP	26.05	30.67	25.76	12.96	5.89	2.47	1.37	1.30	1.56	2.23	5.33	15.81
	PA	15.39	18.56	14.21	6.36	3.09	1.37	0.82	0.89	0.99	1.13	2.85	7.29
Tramo medio (Putuni)	BA	44.15	50.76	46.69	26.00	10.57	3.72	1.54	1.28	1.80	3.64	9.41	33.99
	AP	26.05	30.81	25.76	12.49	5.28	1.89	0.76	0.72	0.97	1.52	4.74	15.27
	PA	15.38	18.70	14.21	6.00	2.64	0.96	0.37	0.41	0.53	0.63	2.39	6.86
Tramo inferior (Belén)	BA	43.85	50.54	46.49	25.66	10.19	3.29	1.68	0.91	1.44	3.38	9.15	33.88
	AP	25.70	30.53	25.40	12.12	4.92	1.55	0.29	0.36	0.62	1.01	4.38	14.86
	PA	15.06	18.44	13.88	5.73	2.37	0.73	0.05	0.14	0.27	0.30	2.10	6.51

BA: año de suficiente agua; AP: año promedio; PA: año de poca agua

(2) Agua Subterránea

Los resultados de las mediciones del nivel de aguas subterráneas en el área del Estudio era aproximadamente 2 a 3 m como promedio desde el nivel de la superficie en diciembre. El nivel de agua subterráneas disminuye unos 2 m de julio a octubre en comparación al nivel de aguas subterráneas de diciembre. De estos datos de nivel de aguas subterráneas en la temporada de lluvias y sus cambios en la temporada seca, se puede considerar el potencial de desarrollo de pozos poco profundos para uso agrícola de pequeña escala.

Cuadro C-1 (1) Promedio de la Precipitación Mensual (mm)

Estación : EL BELEN

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total	
1949	-	-	-	-	-	-	-	6.3	16.6	51.0	61.8	61.3	-	
1950	143.8	20.4	69.6	13.4	8.0	0.0	21.2	16.9	13.9	63.6	39.7	53.6	464.1	
1951	109.7	77.3	43.9	15.2	30.9	0.3	6.0	24.5	20.0	41.9	49.5	81.7	500.9	
1952	114.1	67.9	42.0	20.5	4.6	15.0	17.5	2.2	50.3	26.4	39.1	48.5	448.1	
1953	115.0	42.4	64.5	10.9	0.0	9.7	0.0	6.1	20.9	38.3	48.5	94.4	450.7	
1954	89.2	92.6	133.7	17.9	49.1	2.9	4.0	-	-	14.3	74.4	67.0	-	
1955	111.0	83.3	62.6	12.1	18.5	11.0	0.0	6.3	29.3	11.0	7.5	-	-	
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1960	197.5	70.2	30.0	36.4	39.4	4.6	0.0	21.7	38.0	35.3	87.7	74.7	635.5	
1961	84.3	46.9	69.8	67.7	45.6	4.4	0.0	6.7	24.0	14.7	81.4	165.6	611.1	
1962	39.0	47.0	136.0	58.9	-	0.0	0.0	2.0	30.3	36.5	33.8	112.9	-	
1963	107.5	80.8	44.0	20.0	25.5	0.1	0.0	12.0	70.8	30.0	39.8	111.8	542.3	
1964	67.7	123.8	84.3	0.0	34.2	0.0	0.0	9.0	18.3	39.0	31.5	72.9	480.7	
1965	141.7	57.8	38.2	41.3	8.0	0.0	19.5	0.0	27.8	29.6	40.5	136.2	540.6	
1966	78.8	85.8	50.6	16.3	67.4	0.0	0.0	0.0	18.0	19.5	40.5	49.1	426.0	
1967	59.0	71.2	33.0	15.5	19.9	5.5	20.8	33.3	17.5	26.3	35.5	148.1	485.6	
1968	42.8	146.7	29.5	24.5	25.5	0.0	4.0	24.2	25.5	31.5	60.9	37.8	452.9	
1969	110.5	42.0	30.0	11.5	8.0	2.0	17.5	14.5	9.5	25.5	34.5	36.8	342.3	
1970	75.0	99.6	115.6	27.0	18.3	0.0	0.0	0.0	29.9	28.5	9.2	83.2	486.3	
1971	100.9	55.3	4.0	32.0	15.5	6.7	0.0	0.0	0.8	-	6.3	68.7	-	
1972	82.4	46.7	22.0	6.0	0.0	6.5	-	-	32.1	22.8	35.1	-	-	
1973	77.3	-	159.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1974	132.6	141.6	34.8	31.4	3.1	14.5	0.3	13.0	1.0	140.0	36.0	13.5	561.8	
1975	72.0	18.5	14.9	7.0	11.6	0.0	0.0	7.0	17.0	17.2	31.0	72.5	268.7	
1976	122.1	72.5	34.6	5.3	13.9	16.9	0.0	0.0	45.4	15.4	3.8	57.4	387.3	
1977	48.8	74.9	98.1	11.4	22.5	0.6	23.0	1.0	13.5	18.8	70.8	126.3	509.7	
1978	77.6	144.5	78.8	15.0	2.7	0.0	1.4	11.2	15.2	21.5	72.9	119.1	559.9	
1979	149.7	43.8	87.1	4.8	0.0	0.0	0.0	2.4	2.7	47.3	36.6	-	-	
1980	70.5	59.7	96.7	46.1	2.9	0.5	16.1	7.2	34.5	35.4	17.3	56.7	443.6	
1981	130.6	68.4	64.1	34.6	6.5	0.0	9.0	21.6	46.8	71.7	37.1	64.2	554.6	
1982	35.4	20.6	53.2	26.3	21.6	20.8	6.4	42.7	48.6	24.4	24.9	81.4	406.3	
1983	71.7	101.4	12.9	31.6	19.6	11.0	10.0	0.0	31.5	28.5	7.9	74.4	400.5	
1984	145.5	94.6	53.5	15.8	0.5	6.5	3.8	13.0	0.0	34.8	59.0	-	-	
1985	91.0	77.4	58.7	39.6	39.5	51.6	0.0	1.4	23.2	19.8	143.2	126.3	671.7	
1986	67.2	84.0	63.0	24.9	29.4	0.0	12.3	19.0	44.1	12.5	27.2	112.0	495.6	
1987	96.4	38.4	63.9	31.2	14.4	1.2	18.1	18.5	7.6	51.0	52.6	49.0	442.3	
1988	126.7	46.4	138.0	48.5	31.2	0.0	5.1	0.0	16.2	6.4	4.9	73.7	497.1	
1989	69.0	78.1	56.0	32.8	19.7	0.0	1.4	26.5	9.0	2.3	40.4	42.0	377.2	
1990	-	-	-	-	18.5	96.1	0.1	23.1	-	40.1	-	-	87.2	-
1991	67.3	102.0	48.8	27.5	27.6	47.6	7.7	0.3	12.8	-	42.1	76.8	-	
1992	186.9	54.4	11.5	4.9	0.1	10.7	6.7	62.8	13.4	12.4	50.1	78.8	492.7	
Promedio	97.6	72.4	61.4	23.9	19.0	9.1	6.3	12.3	23.7	32.0	42.5	80.5	480.6	

Cuadro C-1 (2) Promedio de la Precipitación Mensual (mm)

Estación : HUARINA

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
1973	-	-	-	-	-	-	27.4	11.0	18.3	43.9	38.1	19.5	-
1974	182.4	225.2	24.6	68.7	0.4	47.6	3.1	42.3	8.8	53.0	45.0	90.0	791.1
1975	138.6	124.4	57.9	25.2	19.7	6.0	0.0	4.5	34.9	57.0	16.7	120.8	605.7
1976	194.1	79.6	38.7	17.0	18.4	8.7	10.4	19.1	75.0	12.6	5.5	51.1	530.2
1977	80.2	102.6	113.1	14.1	18.4	0.0	18.1	1.2	26.2	26.9	103.2	95.8	599.8
1978	116.3	102.6	97.6	45.9	4.2	0.0	0.9	6.3	5.2	9.3	92.8	131.3	612.4
1979	146.9	51.8	140.7	100.5	9.5	0.0	17.9	3.5	13.3	73.8	17.4	107.9	683.2
1980	89.5	26.7	130.8	9.7	0.0	0.0	7.0	6.4	15.8	39.2	12.2	34.3	371.6
1981	147.9	75.1	52.4	50.4	3.1	0.0	0.0	16.2	23.9	15.6	62.6	59.7	506.9
1982	99.9	43.0	108.3	46.9	0.0	8.0	0.0	2.6	42.9	50.5	60.6	39.1	501.8
1983	44.0	43.3	48.0	49.3	18.9	3.3	5.2	39.9	23.4	22.2	14.8	161.6	473.9
1984	270.2	170.7	109.7	17.2	0.0	3.8	2.0	8.3	6.3	73.0	77.6	126.3	865.1
1985	179.4	117.3	138.2	51.7	12.5	42.4	0.0	2.4	35.4	79.1	153.1	127.1	938.6
1986	97.3	151.3	112.0	43.6	27.6	0.0	2.0	17.9	7.3	24.9	35.0	131.2	650.1
1987	117.8	40.1	35.7	28.2	18.2	0.6	13.4	18.6	7.8	41.8	79.4	70.8	472.4
1988	164.4	60.9	252.4	78.8	24.5	0.0	5.2	0.0	7.2	29.5	10.5	68.3	701.7
1989	106.5	76.5	60.3	36.8	14.4	0.0	2.6	12.1	9.3	16.3	25.7	82.2	442.7
1990	158.8	74.4	43.4	51.2	34.4	82.0	0.0	10.4	54.1	93.2	106.2	65.2	773.3
1991	26.8	66.5	111.6	32.1	26.9	47.2	0.0	0.4	10.8	27.8	44.0	29.0	423.1
1992	127.8	41.7	16.1	11.4	0.0	10.3	6.7	61.8	5.5	31.6	98.1	41.1	452.1
Promedio	131.0	88.1	89.0	41.0	13.2	13.7	6.1	14.2	21.6	41.1	54.9	82.6	596.5

Cuadro C-1 (3) Promedio de la Precipitación Mensual (mm)

Estación : CORPAPUTO

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
1973	-	-	-	-	-	-	20.2	21.6	44.9	40.8	50.7	55.8	-
1974	187.6	186.7	37.2	94.2	0.6	27.6	0.2	32.7	9.5	47.3	51.4	188.7	863.7
1975	117.0	118.0	39.3	23.8	14.4	2.8	1.0	0.0	12.3	39.4	15.0	135.5	518.5
1976	168.1	103.1	57.5	2.0	6.4	8.2	5.1	12.9	97.9	14.3	2.2	70.6	548.3
1977	106.0	96.1	153.5	1.1	20.6	0.0	17.0	0.0	21.5	11.9	71.0	97.4	596.1
1978	117.7	143.5	94.8	43.9	4.4	0.5	10.5	16.5	14.4	22.7	74.0	124.4	667.3
1979	192.2	92.6	128.3	55.6	14.0	0.0	11.7	7.8	11.7	64.3	34.9	169.4	782.5
1980	98.1	76.0	109.7	35.4	3.2	0.0	13.8	7.0	41.8	35.4	24.7	52.7	497.8
1981	132.6	88.7	123.5	35.2	4.8	0.0	0.2	21.3	30.9	52.0	60.9	83.0	633.1
1982	159.8	45.0	74.1	26.8	2.0	9.8	1.0	16.4	63.6	34.3	89.7	29.1	551.6
1983	67.6	66.8	28.4	53.3	24.7	12.6	8.3	3.0	31.5	0.0	24.4	138.7	459.3
1984	231.3	111.3	111.2	88.1	59.7	11.7	12.2	14.9	33.8	88.8	128.8	149.6	1041.4
1985	135.6	210.2	144.7	121.4	76.7	50.6	37.1	10.4	38.3	22.3	225.1	249.5	1321.9
1986	297.0	241.5	192.6	11.5	5.1	7.7	0.0	6.7	16.5	22.7	33.1	58.0	892.4
1987	127.0	39.7	62.5	22.2	15.1	15.3	10.3	19.1	13.8	55.8	36.3	58.0	475.1
1988	171.6	47.2	100.8	82.3	25.4	0.0	2.9	2.8	6.7	31.1	15.7	90.5	577.0
1989	116.6	102.1	112.7	20.9	29.6	4.5	4.1	44.2	20.5	9.8	72.4	73.5	610.9
1990	162.5	91.6	22.4	13.9	44.3	107.6	0.0	27.9	19.5	47.2	76.6	108.6	722.1
1991	138.9	75.4	100.5	103.0	30.7	43.2	10.6	0.0	14.3	16.5	52.3	62.9	648.3
1992	242.2	26.6	29.8	2.0	2.2	31.5	8.4	59.2	6.9	7.8	119.8	116.7	653.1
Promedio	156.3	103.3	90.7	44.0	20.2	17.6	8.7	16.2	27.5	33.2	63.0	105.6	686.3

Cuadro C-1 (4) Promedio de la Precipitación Mensual (mm)

Estación : PENAS

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
1978	174.4	143.7	102.2	23.6	9.0	0.0	6.0	22.9	26.6	32.6	107.8	185.8	834.6
1979	285.5	64.8	235.2	55.2	12.0	0.0	0.0	0.0	6.0	152.6	25.2	187.1	1023.6
1980	134.3	62.2	266.9	19.4	0.0	0.0	19.4	10.1	22.6	259.4	82.4	144.8	1021.5
1981	172.7	142.9	153.2	56.8	12.5	0.0	0.0	38.4	106.8	150.8	169.9	169.9	1173.9
1982	192.5	148.7	166.0	84.7	0.0	0.0	0.0	33.4	36.0	135.1	244.7	54.6	1095.7
1983	122.4	133.7	129.5	50.4	78.4	0.0	10.0	0.0	119.8	0.0	0.0	71.0	715.2
1984	286.1	356.8	152.7	38.6	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75.9	161.7	-
1987	176.6	60.9	33.8	24.4	23.6	10.3	13.6	18.7	15.0	45.0	120.8	67.5	610.2
1988	176.1	67.6	225.2	56.9	38.2	0.0	12.5	0.0	16.4	28.0	23.1	37.6	681.6
1989	169.4	134.2	108.1	32.2	49.5	5.3	9.6	30.1	21.8	33.5	41.5	61.2	696.4
1990	124.0	69.0	17.6	55.9	53.9	101.4	0.0	10.2	11.2	58.2	81.5	109.3	692.2
1991	122.9	105.0	58.1	25.8	16.5	43.3	0.0	0.0	22.8	38.7	39.7	72.2	545.0
1992	324.9	103.9	25.5	7.5	0.0	32.6	17.4	61.0	4.5	54.6	49.3	76.7	757.9
1993	173.5	25.4	147.9	18.0	3.4	11.9	10.8	38.7	16.1	60.5	77.2	93.2	676.6
1994	137.6	110.1	50.7	32.7	0.0	8.7	4.8	6.9	24.9	29.5	44.3	134.3	584.5
Promedio	184.9	115.3	124.8	38.8	19.8	14.2	7.4	19.3	32.2	77.0	78.9	108.5	821.1

Cuadro C-1 (5) Promedio de la Precipitación Mensual (mm)

Estación : HICHICOTA

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
1980	-	78.9	182.4	52.3	7.6	0.0	12.1	26.4	41.3	69.6	31.5	49.4	-
1981	158.7	168.0	112.5	57.2	3.5	0.0	0.0	13.5	47.0	53.7	58.3	121.2	793.6
1982	185.0	104.9	100.9	43.7	0.0	13.5	0.0	23.0	31.6	55.8	93.8	70.6	722.8
1983	98.5	95.9	67.1	107.2	30.8	11.3	22.7	10.5	18.1	17.9	26.1	62.3	568.4
1984	247.4	215.7	112.4	29.2	25.2	15.0	1.6	11.8	0.6	62.6	125.3	49.0	895.8
1985	151.2	115.1	151.9	25.2	45.1	49.7	0.0	41.7	26.6	61.2	163.7	126.8	958.2
1986	149.7	218.8	66.9	70.3	12.1	0.0	10.3	27.1	67.5	12.3	36.4	213.1	884.5
1987	130.9	10.6	30.9	17.0	49.5	0.0	7.7	20.8	21.5	39.6	158.4	48.3	535.2
1988	195.4	68.1	60.2	80.0	31.0	0.0	18.3	0.0	-	0.0	3.4	24.8	-
1989	59.5	65.7	72.2	4.2	4.3	22.0	5.2	27.5	9.0	30.6	76.4	117.9	494.5
1990	170.2	108.8	52.6	18.5	40.5	101.4	0.0	10.9	14.0	99.3	77.1	59.1	752.4
1991	166.3	128.7	104.2	31.1	10.5	44.5	4.4	3.2	5.1	43.2	61.7	56.5	659.4
1992	235.5	87.0	16.2	16.5	0.0	12.8	5.6	56.2	14.7	19.4	58.3	62.9	585.1
1993	175.9	63.8	59.3	11.8	1.6	7.9	7.0	29.9	19.1	32.2	54.7	174.4	637.6
1994	170.8	104.5	44.1	47.7	0.0	17.7	0.0	3.6	10.7	8.3	15.6	53.5	476.5
Promedio	163.9	109.0	82.3	40.8	17.4	19.7	6.3	20.4	23.3	40.4	69.4	86.0	678.9

Cuadro C-2 (1) Máximo de la Precipitación en 24horas (mm)

Estación : EL BELÉN

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1949	-	-	-	-	-	-	-	3.0	10.5	18.5	18.5	15.2
1950	42.5	5.0	12.6	8.0	5.0	0.0	9.8	11.3	5.0	12.0	15.0	16.5
1951	20.0	23.7	14.0	12.0	9.0	0.3	0.0	24.5	18.5	11.7	15.3	26.2
1952	17.5	22.5	13.0	8.8	2.6	5.4	8.0	2.2	9.8	13.5	10.0	19.0
1953	20.6	12.0	15.9	3.3	0.0	4.9	0.0	6.1	9.5	10.8	8.8	23.5
1954	17.3	21.3	25.0	9.4	13.3	2.0	2.6	-	-	9.2	19.0	24.2
1955	23.0	28.0	12.2	5.8	9.5	10.0	0.0	3.0	9.0	6.8	4.2	-
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	25.0	12.3	14.7	11.0	17.0	3.8	0.0	12.0	13.0	17.2	14.2	20.5
1961	13.5	8.0	33.0	25.0	11.5	4.4	0.0	3.8	7.2	4.6	23.5	25.5
1962	15.0	19.3	22.1	15.5	-	0.0	0.0	2.0	11.5	11.0	13.2	18.0
1963	16.5	27.0	8.5	8.0	25.5	0.1	0.0	12.0	11.9	11.0	11.7	15.8
1964	21.5	21.8	19.5	0.0	23.0	0.0	0.0	6.0	7.0	9.0	20.0	24.0
1965	24.6	13.0	20.0	22.0	8.0	0.0	13.5	0.0	13.0	13.5	12.0	19.0
1966	16.0	23.5	13.6	9.0	30.1	0.0	0.0	0.0	5.0	10.5	8.0	8.0
1967	6.0	12.5	10.4	9.8	5.5	2.0	8.8	9.9	9.0	13.0	12.0	15.0
1968	12.5	18.5	10.5	9.0	9.0	0.0	4.0	14.2	11.0	11.0	19.5	8.0
1969	14.0	12.0	18.0	7.0	8.0	2.0	14.5	12.5	9.5	8.0	11.0	16.5
1970	17.0	18.2	16.0	8.5	15.5	0.0	0.0	0.0	11.1	15.0	6.2	13.5
1971	19.0	17.5	2.0	28.0	8.5	3.0	0.0	0.0	0.3	-	2.1	15.5
1972	51.0	13.5	12.5	0.0	0.0	0.5	-	-	16.0	11.0	13.0	-
1973	16.0	-	31.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	15.2	37.5	10.2	7.7	1.2	7.6	0.2	9.0	1.0	16.0	14.0	8.0
1975	15.0	5.5	4.0	7.0	5.0	0.0	0.0	5.0	8.0	19.6	11.7	15.0
1976	16.0	14.8	12.0	1.5	3.0	6.0	0.0	0.0	11.7	8.3	2.2	15.0
1977	12.3	17.8	23.2	5.7	19.5	0.0	13.8	1.0	3.5	8.0	17.6	20.5
1978	13.7	26.1	11.4	4.9	2.7	0.3	1.4	3.5	5.4	6.8	20.0	20.0
1979	21.0	14.8	27.7	2.8	0.0	0.0	0.0	2.4	1.5	-	-	-
1980	18.0	13.5	13.7	31.0	2.9	0.5	8.1	7.2	11.6	13.5	8.3	9.5
1981	17.9	15.5	10.5	20.5	6.5	0.0	5.0	8.0	7.6	10.5	13.5	14.4
1982	18.5	4.7	15.3	9.0	-	-	-	-	-	-	8.0	9.3
1983	24.0	36.5	5.5	12.0	10.8	9.0	8.0	0.0	8.5	16.5	2.5	28.0
1984	21.8	24.5	17.6	15.2	0.5	6.5	2.0	11.0	0.0	7.2	21.0	-
1985	-	-	-	8.8	11.0	23.5	0.0	0.7	11.7	9.8	20.0	18.5
1986	11.7	20.0	13.0	4.2	10.2	0.0	10.5	13.0	8.5	12.5	7.0	21.0
1987	10.3	20.1	24.3	15.0	5.0	1.0	8.7	9.8	4.3	28.5	14.6	19.6
1988	21.0	19.2	17.0	17.2	11.3	0.0	4.2	0.0	8.1	5.3	2.5	16.5
1989	12.8	30.5	19.2	9.6	9.5	0.0	1.4	7.2	5.5	1.3	7.8	11.0
1990	-	-	-	-	6.4	26.6	0.1	6.0	-	16.2	-	21.2
1991	31.5	29.5	12.5	8.2	12.5	23.6	6.5	0.3	6.7	-	12.3	22.5
1992	43.2	8.6	8.1	3.5	0.1	6.5	6.7	33.3	8.2	8.0	13.5	18.5
Promedio	19.8	18.6	15.4	10.4	8.9	4.0	3.8	6.7	8.3	11.6	12.3	17.5

Cuadro C-2 (2) Máximo de la Precipitación en 24horas (mm)

Estación : HUARINA

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1973	-	-	-	-	-	-	13.2	5.4	11.5	13.5	17.9	5.5
1974	20.1	31.4	7.6	22.0	0.4	26.5	3.1	12.9	4.2	12.4	23.0	15.5
1975	14.2	30.4	14.5	12.1	6.0	1.9	0.0	4.5	14.5	18.5	11.6	20.5
1976	23.4	18.3	15.2	4.2	5.2	8.7	2.9	6.2	15.5	12.6	3.5	14.5
1977	22.2	16.5	28.3	5.5	18.4	0.0	6.4	1.2	6.2	10.4	41.0	26.5
1978	27.6	16.8	27.5	11.4	4.2	0.0	0.9	4.7	5.2	4.6	13.5	13.5
1979	20.4	15.5	29.8	20.2	9.5	0.0	6.8	3.5	9.3	14.4	7.8	27.5
1980	18.0	16.4	22.3	6.5	0.0	0.0	2.3	6.1	7.0	15.2	11.4	14.5
1981	19.4	15.1	16.2	24.5	3.1	0.0	0.0	7.2	5.9	4.4	17.4	23.2
1982	17.1	13.5	26.9	13.6	0.0	4.1	0.0	2.6	7.8	19.2	16.4	16.4
1983	12.3	10.5	25.6	27.6	10.1	2.4	5.2	38.0	7.9	11.5	5.3	30.2
1984	35.2	21.3	23.7	8.3	0.0	3.5	2.0	8.3	6.3	16.2	23.6	25.5
1985	22.5	29.4	41.6	16.0	5.9	21.2	0.0	2.4	16.4	22.6	28.8	16.5
1986	20.4	26.6	30.2	7.5	11.6	0.0	1.2	12.8	7.3	14.5	8.9	21.5
1987	22.9	16.9	25.2	8.9	7.1	0.6	8.4	18.6	5.4	24.2	19.3	14.5
1988	23.5	18.4	42.9	20.2	7.7	0.0	5.2	0.0	3.8	12.4	5.9	15.5
1989	14.4	13.1	14.8	12.3	8.3	0.0	2.6	5.3	4.6	7.4	3.9	24.5
1990	24.6	14.2	8.1	19.0	11.4	23.8	0.0	6.2	25.1	14.6	23.7	15.5
1991	9.4	12.1	29.7	12.2	14.3	24.8	0.0	0.4	4.6	11.2	15.4	12.5
1992	26.2	7.4	8.4	6.2	0.0	3.2	6.7	26.6	3.6	13.1	34.6	11.5
Promedio	20.7	18.1	23.1	13.6	6.5	6.4	3.3	8.6	8.6	13.6	16.6	18.3

Cuadro C-2 (3) Máximo de la Precipitación en 24horas (mm)

Estación : CORPAPUTO

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1973	-	-	-	-	-	-	12.8	12.8	18.4	12.8	24.6	10.2
1974	20.2	21.8	6.8	12.0	0.6	24.6	0.2	10.0	6.4	8.4	20.8	60.0
1975	16.8	14.8	4.6	6.4	6.2	2.0	1.0	0.0	10.6	8.6	6.0	14.4
1976	30.8	20.2	6.8	0.6	2.8	6.8	2.8	8.6	30.6	10.8	0.8	12.4
1977	16.8	24.2	30.2	0.8	20.6	0.0	10.4	0.0	4.8	4.6	18.4	18.6
1978	12.8	18.6	11.2	10.8	2.8	0.5	10.5	10.3	11.1	10.2	20.9	13.1
1979	17.5	13.9	23.5	16.7	7.5	0.0	10.5	6.1	7.6	11.9	7.3	21.0
1980	20.0	19.4	20.8	10.2	3.2	0.0	7.2	5.9	11.8	13.8	7.5	12.9
1981	20.2	17.5	14.2	18.6	4.8	0.0	0.2	5.9	11.2	14.9	32.9	25.9
1982	20.3	15.4	16.9	13.8	0.6	5.4	0.4	6.5	13.9	11.9	18.6	7.8
1983	14.6	20.3	11.9	15.5	11.6	4.6	4.8	2.8	7.6	0.0	14.6	20.5
1984	20.6	10.4	10.7	9.4	8.5	5.3	6.7	5.7	7.8	13.7	20.5	20.5
1985	12.5	20.5	12.4	18.9	13.9	20.4	20.3	4.6	9.7	7.8	20.8	20.9
1986	19.4	20.5	19.8	4.9	2.7	6.8	0.0	3.0	4.6	22.7	5.3	4.9
1987	15.6	15.3	17.5	5.1	4.2	4.9	6.4	14.4	6.9	23.5	16.9	14.9
1988	19.5	11.5	19.2	15.3	11.2	0.0	2.9	2.8	4.3	10.5	8.7	19.8
1989	21.8	20.3	17.1	7.1	13.5	2.9	2.4	13.9	6.3	4.6	12.9	19.4
1990	16.8	16.5	9.4	3.5	19.3	19.4	0.0	14.2	4.2	17.2	13.4	18.3
1991	17.5	13.4	11.2	15.2	10.3	14.8	4.3	0.0	5.3	10.8	12.3	11.5
1992	29.5	3.4	10.2	1.9	0.6	1.3	3.4	18.9	3.2	3.5	19.8	19.8
Promedio	19.1	16.7	14.4	9.8	7.6	6.3	5.4	7.3	9.3	11.1	15.2	18.3

Cuadro C-2 (4) Máximo de la Precipitación en 24horas (mm)

Estación : PENAS

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1978	19.0	20.0	24.0	23.0	9.0	0.0	6.0	4.2	11.5	15.4	19.3	20.5
1979	36.0	12.6	30.0	17.1	12.0	0.0	0.0	0.0	3.0	26.8	7.2	23.7
1980	30.0	23.0	30.0	5.5	0.0	0.0	5.0	10.1	6.3	80.4	20.0	35.0
1981	15.6	20.2	20.5	20.1	12.5	0.0	0.0	15.5	17.8	20.3	20.1	21.0
1982	16.2	20.4	20.5	30.2	0.0	0.0	0.0	20.7	15.0	21.2	35.2	20.5
1983	20.2	30.5	30.5	20.1	40.5	0.0	10.0	0.0	20.5	0.0	0.0	20.0
1984	22.4	26.5	25.5	20.1	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.0	20.2
1987	17.1	12.3	9.7	9.2	13.3	9.7	6.3	16.5	8.4	20.3	20.2	20.2
1988	20.2	17.6	20.8	12.4	20.3	0.0	12.5	0.0	11.6	9.5	6.6	15.6
1989	20.2	18.4	20.0	20.0	20.0	5.3	6.2	13.2	4.5	25.0	14.7	9.5
1990	15.7	20.2	5.2	10.5	13.5	20.5	0.0	4.1	6.2	8.4	20.2	20.7
1991	19.4	19.4	20.2	12.8	16.5	20.4	0.0	0.0	18.5	12.3	14.5	18.2
1992	20.2	17.4	9.6	7.5	0.0	14.5	17.4	20.4	4.5	20.4	14.5	20.2
1993	17.9	11.3	20.5	14.5	3.4	9.4	10.4	20.5	8.4	20.2	20.4	12.7
1994	22.6	20.3	11.9	15.2	0.0	6.2	4.8	6.9	15.6	16.0	9.4	26.4
Promedio	20.8	19.3	19.9	15.9	10.7	5.7	5.6	9.4	10.8	21.2	16.0	20.3

Cuadro C-2 (5) Máximo de la Precipitación en 24horas (mm)

Estación : HICHICOTA

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1980	-	11.6	27.5	29.5	7.6	0.0	5.2	13.8	6.8	15.4	6.0	7.0
1981	27.8	24.5	17.7	19.5	3.5	0.0	0.0	10.4	12.1	11.0	12.1	30.5
1982	23.1	19.2	14.8	8.9	0.0	8.7	0.0	4.8	4.8	8.4	17.8	17.6
1983	22.5	16.4	23.4	19.8	11.8	11.3	17.5	4.3	5.1	6.3	5.8	30.6
1984	19.5	20.5	22.5	7.0	6.2	12.6	1.6	5.0	0.6	17.7	17.9	17.3
1985	20.6	16.5	26.8	7.5	12.7	9.4	0.0	21.3	14.2	17.5	16.8	18.3
1986	22.3	18.6	13.2	8.8	7.8	0.0	6.3	6.3	12.7	4.5	8.3	14.8
1987	15.4	8.6	6.8	12.8	13.5	0.0	4.6	18.6	8.5	10.6	16.8	10.5
1988	16.4	9.6	10.4	6.8	6.3	0.0	8.0	0.0	-	0.0	2.6	6.3
1989	12.0	12.0	16.0	4.2	4.3	11.6	3.6	6.4	6.4	11.6	18.2	20.9
1990	19.6	13.3	15.8	6.0	9.0	20.8	0.0	8.7	7.8	16.8	11.6	17.8
1991	20.6	20.6	11.5	6.4	3.8	18.6	2.8	3.2	3.8	10.6	9.6	13.2
1992	15.7	12.8	11.7	6.2	0.0	9.5	5.6	27.5	10.4	6.0	11.7	14.9
1993	21.8	10.4	7.8	3.7	1.6	3.5	3.8	11.2	9.0	4.3	10.9	17.8
1994	19.4	13.6	7.6	8.4	0.0	16.2	0.0	3.6	4.8	3.6	6.0	19.3
Promedio	19.8	15.2	15.6	10.4	5.9	8.1	3.9	9.7	7.6	9.6	11.5	17.1

Cuadro C-3 (1) Promedio de la Temperatura Mensual (°C)

El Belen													Promedio
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1949	-	-	-	-	-	-	-	5.1	6.0	8.0	9.1	9.0	-
1950	8.6	9.8	8.4	7.6	5.8	3.6	4.5	5.5	6.2	7.4	7.9	8.6	7.0
1951	8.6	8.8	8.3	6.4	4.0	2.8	3.2	4.0	6.1	8.2	9.0	9.2	6.6
1952	9.4	8.6	8.8	6.9	5.2	4.0	3.9	4.7	6.2	7.2	8.6	9.1	6.9
1953	8.4	8.4	8.2	6.9	4.6	3.8	3.4	5.0	7.1	8.8	9.4	9.2	6.9
1954	8.6	8.4	7.9	7.4	5.8	3.6	3.4	-	-	8.0	8.4	8.9	-
1955	8.4	8.6	9.1	7.1	5.4	5.2	4.4	4.8	6.4	7.9	8.0	-	-
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	9.0	9.0	8.8	7.8	5.4	3.3	3.6	4.8	7.0	8.2	9.4	8.6	7.1
1961	9.3	8.8	9.0	7.7	6.9	4.2	3.6	4.2	7.6	8.2	8.8	8.8	7.3
1962	8.8	8.9	8.1	7.0	-	2.2	4.0	3.4	6.6	7.8	8.2	9.0	-
1963	8.8	8.5	8.4	7.5	5.6	3.6	3.7	5.6	7.3	8.4	9.4	9.3	7.2
1964	9.0	9.2	9.0	6.0	5.4	3.1	2.6	5.6	6.6	7.2	8.0	8.6	6.7
1965	7.8	9.0	8.4	7.2	5.4	2.6	4.2	4.4	6.8	7.6	8.0	9.1	6.7
1966	9.8	9.5	8.8	7.3	5.6	3.8	3.7	5.0	6.6	9.2	8.8	9.3	7.3
1967	9.3	9.2	8.8	7.1	6.4	4.3	4.2	5.8	7.3	8.0	8.8	8.0	7.3
1968	8.7	9.0	7.9	6.7	4.6	3.6	2.8	5.0	6.2	8.7	8.9	8.9	6.8
1969	9.0	9.4	9.3	8.0	5.8	4.0	4.0	4.1	6.6	8.6	9.2	10.0	7.3
1970	9.6	9.2	8.5	7.8	5.5	4.2	3.7	5.4	6.4	8.4	9.1	8.9	7.2
1971	8.0	-	8.6	6.2	4.7	4.0	3.2	4.6	6.3	-	6.6	8.8	-
1972	8.6	7.4	8.6	7.4	5.2	3.3	-	-	7.3	8.1	9.1	-	-
1973	9.8	-	12.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	8.0	7.9	7.6	6.4	4.3	2.6	3.6	3.9	5.8	7.7	7.8	8.1	6.1
1975	8.3	13.1	14.7	13.4	8.8	3.8	2.0	4.2	6.4	6.7	7.9	7.9	8.1
1976	8.2	8.3	8.0	6.4	4.6	4.2	4.8	6.3	-	7.4	7.4	9.3	6.8
1977	9.8	10.2	9.6	8.0	5.6	3.6	5.0	5.6	8.2	-	-	-	-
1978	9.8	10.0	9.4	8.2	4.9	4.6	2.8	4.8	6.2	8.6	8.1	8.3	7.1
1979	9.0	9.9	9.4	8.0	5.0	4.3	3.4	4.7	6.5	-	-	-	-
1980	9.2	10.0	9.2	6.8	4.8	4.6	5.3	5.0	6.7	8.6	9.4	9.3	7.4
1981	9.0	9.4	9.8	7.8	6.2	5.0	4.5	6.7	7.4	10.0	10.3	10.2	8.0
1982	9.2	9.5	8.8	9.0	-	-	-	-	-	9.2	9.2	-	-
1983	10.4	9.4	9.4	8.8	5.6	4.2	4.4	6.8	7.4	7.5	8.3	9.4	7.6
1984	9.4	8.6	8.6	6.9	5.2	4.3	2.6	3.6	4.2	8.2	8.1	-	-
1985	-	-	-	7.0	5.8	4.3	2.3	4.4	6.6	7.0	7.7	8.6	-
1986	8.6	-	8.0	7.4	3.9	3.6	1.6	4.0	6.0	7.3	-	-	-
1987	9.5	8.5	8.3	7.8	6.3	3.9	3.6	5.3	7.9	8.7	10.6	10.3	7.6
1988	9.8	8.6	9.2	8.2	6.8	3.4	3.6	5.1	7.0	8.2	8.4	9.4	7.3
1989	8.6	8.0	8.1	8.0	5.8	5.3	3.4	8.4	8.7	8.7	8.5	9.7	7.6
1990	-	-	-	-	6.6	4.9	3.4	6.8	-	8.9	-	8.8	6.6
1991	9.3	9.4	9.5	7.9	9.7	3.4	3.4	3.8	6.3	-	8.5	8.8	-
1992	9.1	8.6	8.0	7.3	5.6	4.9	3.4	4.0	5.9	8.0	8.2	8.5	6.8
Promedio	9.0	9.1	8.9	7.5	5.6	3.9	3.6	5.0	6.7	8.1	8.6	9.0	7.1

Huarina													Promedio
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1973	-	-	-	-	-	-	4.8	5.8	8.5	9.0	9.8	9.3	-
1974	8.4	8.2	8.6	7.2	5.0	4.2	4.4	4.3	6.4	8.0	9.0	8.7	6.9
1975	8.4	8.6	8.2	7.6	6.0	4.6	2.5	5.0	6.0	5.9	8.2	7.2	6.5
1976	7.9	8.7	8.4	5.9	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	9.8	9.1	8.9	7.8	5.3	3.2	4.8	5.2	8.2	9.4	10.0	9.8	7.6
1978	9.6	10.2	9.2	8.0	6.1	5.2	3.6	6.5	6.9	8.7	8.6	9.6	7.7
1979	9.5	10.2	9.6	8.4	6.6	5.9	4.9	5.6	8.2	9.5	10.8	10.2	8.3
1980	10.4	10.3	9.5	8.4	6.2	4.8	5.7	6.4	7.9	9.4	9.6	9.4	8.2
1981	9.4	9.3	9.2	7.6	6.2	4.1	4.4	5.5	6.5	9.4	10.6	10.4	7.7
1982	9.4	9.7	9.4	8.0	5.1	4.0	4.6	6.0	8.0	9.4	10.6	10.2	7.9
1983	11.2	10.8	10.9	9.8	7.2	5.4	5.6	7.2	8.5	9.0	9.6	10.0	8.8
1984	9.5	9.0	9.2	8.4	6.8	6.1	4.9	5.7	6.6	9.7	9.8	9.5	7.9
1985	9.6	9.2	9.7	9.2	7.5	5.8	4.4	6.8	8.6	9.3	9.2	10.0	8.3
1986	10.1	9.1	9.1	8.8	6.1	4.9	3.6	5.9	7.2	7.8	8.8	8.4	7.5
1987	8.6	8.0	8.4	7.8	2.7	2.4	2.0	3.4	5.2	7.8	10.8	11.0	6.5
1988	10.2	10.4	10.0	9.2	7.5	4.9	5.6	7.0	8.0	9.2	-	-	-
1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.2	10.4	-
1990	9.2	8.8	8.7	8.3	6.9	5.0	4.4	5.7	6.8	9.0	9.4	9.3	7.6
1991	9.3	9.6	9.5	7.6	6.3	4.4	4.4	5.2	6.6	8.2	9.0	9.1	7.4
1992	10.9	8.9	8.6	7.8	7.2	5.2	4.2	5.1	6.8	8.7	8.5	9.5	7.6
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	7.6	9.2	9.6	10.0	-
1994	9.2	9.4	8.7	8.4	6.4	4.7	5.5	6.4	7.8	9.0	9.8	9.9	7.9
Promedio	9.5	9.3	9.1	8.1	6.1	4.7	4.4	5.7	7.3	8.8	9.5	9.6	7.7

Cuadro C-3 (2) Promedio Mínimo de la Temperatura Mensual (°C)

El Belén														Promedio	Mínimo
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic			
1949	-	-	-	-	-	-	-	-2.7	-1.8	1.1	2.9	3.6	-	-2.7	
1950	3.6	2.9	1.8	0.0	-3.5	-6.2	-3.7	-3.1	-2.5	0.3	0.6	2.8	-0.6	-6.2	
1951	3.1	2.9	1.6	-2.2	-5.3	-6.4	-7.4	-4.0	-2.1	0.8	2.2	3.1	-1.1	-7.4	
1952	4.3	3.4	2.3	-1.0	-4.5	-4.6	-4.2	-4.4	-1.4	-1.7	-1.3	2.3	0.9	-4.6	
1953	2.6	2.4	1.8	-1.7	-5.3	-5.3	-6.8	-4.2	-1.7	2.1	3.3	4.1	-0.7	-6.8	
1954	3.3	3.6	2.8	0.9	-0.9	-5.4	-6.0	-	-	0.6	2.1	2.9	-	-6.0	
1955	3.2	3.2	3.5	-0.6	-3.1	-2.8	-4.8	-3.6	-0.2	0.9	-0.2	-	-	-4.8	
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	
1960	5.4	3.9	2.6	1.6	-2.6	-6.6	-6.0	-3.0	0.2	2.1	4.0	2.8	0.4	-6.6	
1961	4.0	3.4	3.0	1.4	0.3	-5.0	-6.0	-4.9	1.2	1.5	2.7	4.1	0.5	-6.0	
1962	3.9	3.6	3.5	0.1	-	-8.1	-4.6	-7.3	1.1	0.2	0.8	4.1	-	-8.1	
1963	3.8	3.8	3.3	1.4	-3.1	-6.8	-6.4	-4.1	1.4	1.9	2.4	3.6	0.1	-6.8	
1964	2.8	3.9	3.7	-1.5	-3.4	-7.8	-7.7	-3.1	-1.2	0.5	1.0	2.5	0.9	-7.8	
1965	2.3	3.6	2.6	-0.1	-4.5	-7.9	-4.7	-5.3	-0.7	-1.2	0.5	3.9	-1.0	-7.9	
1966	3.6	3.5	2.3	-1.3	-2.0	-6.3	-6.8	-4.9	2.1	2.3	2.1	3.0	-0.6	-6.8	
1967	2.4	4.0	3.6	-0.2	-2.0	-5.1	-4.0	-2.1	0.4	1.4	1.0	2.0	0.1	-5.1	
1968	3.0	4.3	2.2	-1.0	-4.5	-6.6	-7.5	-3.8	-1.9	1.5	3.2	2.4	-0.7	-7.5	
1969	4.0	3.6	3.0	-0.3	-4.4	-6.4	-6.0	-5.7	-1.7	0.2	2.0	4.3	-0.6	-6.4	
1970	3.6	4.1	3.3	1.4	-3.4	-5.7	-5.7	-4.6	-1.2	0.4	1.3	4.0	-0.2	-5.7	
1971	3.0	-	1.9	-1.9	-4.6	-5.1	-7.6	-4.6	-3.5	-	-0.9	3.3	-	-7.6	
1972	3.7	2.0	2.4	-1.2	-5.0	-8.4	-	-	0.4	0.1	2.6	-	-	-8.4	
1973	4.9	-	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.9	
1974	3.2	3.3	1.1	-0.7	-5.6	-7.1	-6.5	-3.3	-2.3	1.1	-0.1	1.9	-1.3	-7.1	
1975	3.0	7.7	8.5	5.1	0.2	-4.2	-8.0	-5.2	-0.6	-0.6	0.9	2.6	0.8	-8.0	
1976	3.6	3.0	1.9	-1.8	-3.9	-5.4	-4.4	-3.2	0.2	-2.0	-1.5	2.7	0.9	-5.4	
1977	2.7	3.4	3.6	-0.8	-3.6	-7.1	-5.0	-5.4	1.4	-	-	-	-	-7.1	
1978	4.3	4.0	3.1	0.1	-6.1	-6.0	-8.0	-4.0	-2.4	1.4	0.1	1.8	-1.0	-8.0	
1979	3.6	4.0	3.5	0.6	-5.1	-6.0	-6.2	-5.2	-2.8	-	-	-	-	-6.2	
1980	3.3	3.8	3.7	-1.6	-5.4	-5.5	-2.8	-3.6	0.0	2.1	1.5	2.8	-0.1	-5.5	
1981	4.3	4.2	3.1	0.8	-4.2	-5.8	-6.5	-1.9	0.2	2.7	3.4	4.3	0.3	-6.5	
1982	3.6	2.9	2.4	1.8	-	-	-	-	-	-	3.0	2.2	-	1.8	
1983	3.7	3.5	1.5	0.8	-3.5	-5.2	-5.3	-1.2	-0.1	-0.2	0.5	2.2	-0.4	-5.3	
1984	5.0	2.8	2.7	-1.3	-5.2	-5.2	-7.3	-6.1	-5.7	1.7	2.0	-	-	-7.3	
1985	-	-	-	0.3	-1.7	-3.4	-6.5	-4.3	-0.6	-0.8	2.0	2.8	-	-6.5	
1986	2.7	-	2.3	0.5	-5.6	-7.0	-8.7	-5.7	-2.1	0.4	-	-	-	-8.7	
1987	4.8	2.2	1.9	0.4	-2.3	-5.3	-5.6	-4.2	0.2	1.3	5.2	3.8	0.2	-5.6	
1988	4.5	2.2	3.3	1.9	-0.8	-6.4	-6.2	5.3	-0.9	0.4	1.2	3.9	0.7	-6.4	
1989	3.3	2.9	2.2	1.8	-2.4	-2.8	-5.5	-2.5	2.4	1.9	1.2	4.0	0.5	-5.5	
1990	-	-	-	-	-1.8	-1.9	-5.6	-1.0	-	2.8	-	3.5	-	-5.6	
1991	3.8	3.4	3.3	0.5	-3.9	-6.1	-6.5	-6.7	-1.2	-	1.1	1.9	-	-6.7	
1992	3.6	2.1	0.1	-1.3	-5.0	-3.9	-6.2	-4.2	-2.3	0.5	0.8	1.8	-1.2	-6.2	
Promedio	3.6	3.5	2.9	0.0	-3.5	-5.7	-6.0	-3.8	-1.0	0.8	1.5	3.1	-0.4	-6.0	
Mínimo	2.3	2.0	0.1	-2.2	-6.1	-8.4	-8.7	-7.3	-5.7	-2.0	-1.5	1.8	-1.3	-8.7	

Huarina

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Promedio	Mínimo
1973	-	-	-	-	-	-	-3.7	-2.3	-2.4	1.7	2.6	2.1	-	-3.7
1974	3.2	3.4	2.0	0.3	-4.8	-5.0	-5.6	-3.2	-2.3	0.5	0.8	1.9	-0.7	-5.6
1975	3.0	3.7	2.1	-0.4	-2.0	-4.3	-8.2	-5.1	-3.2	-3.6	-0.5	-0.2	-1.6	-8.2
1976	3.0	2.9	1.5	-3.5	-5.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-5.9
1977	2.8	3.7	3.6	-0.6	-3.1	-7.0	-4.6	-5.2	0.4	1.9	3.9	3.2	-0.1	-7.0
1978	4.6	4.4	3.1	1.0	-3.2	-4.2	-6.6	-1.8	-1.8	0.4	0.9	4.4	0.1	-6.6
1979	4.6	4.3	3.8	1.4	-2.4	-3.3	-4.3	-4.1	-0.9	2.8	3.4	4.6	0.8	-4.3
1980	3.9	4.1	4.1	0.5	-3.3	-6.0	-3.0	-2.6	0.4	2.5	1.0	2.4	0.3	-6.0
1981	4.2	4.3	3.4	0.2	-2.8	-6.0	-6.0	-3.0	-0.9	2.8	4.2	4.5	0.4	-6.0
1982	4.2	3.6	3.2	1.6	-4.8	-5.8	-5.5	-3.2	0.0	2.9	5.0	3.3	0.4	-5.8
1983	4.6	4.5	3.2	2.0	-1.6	-4.5	-4.5	-1.9	-0.2	0.2	1.1	3.3	0.5	-4.5
1984	4.7	4.1	4.2	1.1	-2.5	-2.6	-4.6	-3.2	-2.8	2.7	3.7	3.2	0.7	-4.6
1985	4.7	4.5	3.6	3.0	-0.3	-1.6	-4.4	-2.0	1.7	1.4	3.8	4.9	1.6	-4.4
1986	4.6	4.2	3.9	2.5	-2.2	-5.0	-6.0	-3.6	-1.1	-0.9	-0.3	1.4	-0.2	-6.0
1987	2.1	-0.3	0.2	-1.5	-8.4	-9.4	-10.8	-9.6	-7.0	-2.0	4.6	4.3	-3.2	-10.8
1988	4.8	4.1	4.7	3.2	0.1	-5.1	4.1	-3.3	-0.5	1.2	2.2	3.5	-	-5.1
1989	3.5	2.7	2.8	2.4	-1.7	-2.1	-4.6	-2.1	0.0	0.0	1.9	4.0	-	-4.6
1990	4.3	2.9	1.9	1.6	-0.9	-1.3	-4.6	-2.5	-1.7	3.1	4.1	3.6	0.9	-4.6
1991	4.3	4.0	4.0	1.8	-1.6	-3.6	-4.6	-3.9	-1.0	1.0	2.7	3.0	0.5	-4.6
1992	4.0	3.6	2.1	0.0	-2.2	-3.4	-4.7	-2.7	-1.4	1.8	1.5	3.2	0.2	-4.7
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	2.6	3.6	4.4	-	0.0
1994	3.8	4.2	2.7	2.5	-2.0	-4.6	-3.3	-2.9	-0.1	2.1	3.6	3.8	0.8	-4.6
Promedio	3.9	3.4	2.7	0.6	-3.2	-4.8	-5.6	-3.4	-1.2	1.1	2.2	3.1	-0.1	-5.6
Mínimo	2.1	-0.3	0.1	-3.5	-8.4	-9.4	-10.8	-9.6	-7.0	-3.6	-1.5	0.2	-3.2	-10.8

Cuadro C-3 (3) Promedio Máximo de la Temperatura Mensual (°C)

El Belen

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Promedio	Máximo
1949	-	-	-	-	-	-	-	12.9	13.8	14.8	15.3	14.4	-	-
1950	13.6	14.6	15.0	15.2	15.0	13.3	12.7	14.1	14.8	14.4	15.2	14.4	14.4	15.2
1951	14.1	14.6	15.0	15.1	13.2	12.0	13.7	12.1	14.3	15.5	15.7	15.2	14.2	15.7
1952	14.4	13.8	15.2	14.8	14.9	12.5	12.0	13.8	13.8	16.0	15.9	15.9	14.4	16.0
1953	14.3	14.4	14.5	15.5	14.5	12.8	13.5	14.2	15.9	15.6	15.5	14.3	14.6	15.9
1954	13.9	13.3	13.0	14.0	12.6	12.5	12.8	-	-	15.4	14.8	14.9	-	-
1955	13.6	13.9	14.7	14.8	13.8	13.3	13.5	13.2	13.0	14.9	16.1	-	-	-
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	12.5	14.1	14.9	14.0	13.4	13.2	13.1	12.6	13.8	14.4	14.8	14.3	13.8	14.9
1961	14.6	14.2	14.9	14.0	13.5	13.4	13.1	13.3	13.9	15.0	15.0	13.5	14.0	15.0
1962	13.8	14.2	12.7	13.8	-	12.4	12.7	14.1	12.1	15.8	15.6	13.8	-	-
1963	13.7	13.2	13.6	13.6	14.4	13.9	13.8	15.2	13.2	14.8	16.4	15.0	14.2	16.4
1964	15.2	14.6	14.2	15.3	14.1	14.0	13.0	14.4	14.4	14.8	15.0	14.7	14.5	15.3
1965	13.2	14.4	14.3	14.6	15.3	13.1	13.0	14.0	14.3	16.6	15.6	14.3	14.4	16.6
1966	15.9	15.5	15.2	15.9	13.2	14.0	14.2	14.8	15.3	16.1	15.5	15.6	15.1	16.1
1967	16.2	14.3	14.0	14.4	14.7	13.7	12.5	13.8	14.2	14.7	16.7	14.0	14.4	16.7
1968	14.4	13.8	13.6	14.4	13.8	13.9	13.0	13.8	14.4	15.9	14.6	15.4	14.3	15.9
1969	14.1	15.2	15.6	16.4	16.1	14.4	13.9	13.9	14.9	17.0	16.4	15.7	15.3	17.0
1970	15.6	14.4	13.7	14.3	14.4	14.1	13.1	15.3	14.1	16.3	16.9	13.8	14.7	16.9
1971	14.6	12.6	15.3	14.2	14.0	13.1	14.1	14.0	16.1	-	14.0	14.4	-	-
1972	13.5	12.7	14.9	15.9	15.3	15.0	-	-	14.2	16.3	15.6	-	-	-
1973	14.6	-	17.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	12.7	12.5	14.1	13.5	14.2	12.2	13.4	11.1	13.8	14.3	15.7	14.3	13.5	15.7
1975	13.6	18.5	20.9	21.7	17.3	11.9	12.0	13.5	13.4	14.0	14.9	13.2	15.4	21.7
1976	12.7	13.6	14.2	14.7	13.0	13.7	13.9	15.8	-	16.7	16.3	15.9	14.6	16.7
1977	16.8	16.9	15.6	16.7	14.9	14.2	14.9	16.6	15.0	-	-	-	-	-
1978	15.2	16.0	15.7	16.2	15.9	15.1	13.6	13.6	15.0	15.8	16.1	14.8	15.3	16.2
1979	14.4	15.8	15.2	15.3	15.0	14.6	13.1	14.6	15.8	-	-	-	-	-
1980	15.0	16.2	14.7	15.3	15.1	14.8	13.4	13.7	13.4	15.2	17.3	15.8	15.0	17.3
1981	13.8	14.5	16.4	16.4	16.5	15.9	15.5	15.3	14.6	17.4	17.2	16.2	15.8	17.4
1982	14.8	16.1	15.3	16.2	-	-	-	-	-	15.3	16.1	-	-	-
1983	17.1	15.4	17.3	16.8	14.7	13.7	14.0	14.7	14.9	15.2	16.9	16.5	15.6	17.3
1984	13.9	14.4	14.5	15.1	15.7	13.8	12.6	13.2	14.2	14.7	14.2	-	-	-
1985	-	-	-	13.7	13.4	12.0	11.1	13.2	13.8	14.9	13.4	14.5	-	-
1986	14.4	-	13.6	14.4	13.4	14.2	11.9	13.7	14.1	14.2	-	-	-	-
1987	14.2	14.7	14.6	15.2	14.8	13.1	12.8	14.8	15.9	16.0	16.0	16.7	14.9	16.7
1988	15.0	15.1	15.0	14.6	14.3	13.2	13.3	15.5	14.9	15.9	15.6	14.9	14.8	15.9
1989	13.9	13.2	14.1	14.3	14.0	13.4	12.4	14.4	15.1	15.6	15.8	15.5	14.3	15.8
1990	-	-	-	-	15.0	11.6	12.5	14.7	-	15.0	-	-	14.2	-
1991	14.8	15.4	15.6	15.2	15.5	12.9	13.4	14.4	13.8	-	15.8	15.7	-	-
1992	14.6	15.1	15.8	15.8	16.2	13.6	12.9	12.2	14.1	15.5	15.5	15.1	14.7	16.2
Promedio	14.4	14.6	15.0	15.2	14.6	13.5	13.2	14.0	14.4	15.4	15.6	14.9	14.6	15.6
Máximo	17.1	18.5	20.9	21.7	17.3	15.9	15.5	16.6	16.1	17.4	17.3	16.7	13.5	21.7

Huarina

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Promedio	Máximo
1973	-	-	-	-	-	-	13.2	13.9	14.6	16.3	17.0	16.5	-	-
1974	13.7	12.9	15.2	14.0	14.7	13.5	14.3	11.8	15.0	15.5	17.2	15.5	14.4	17.2
1975	13.8	13.4	14.2	15.7	14.1	13.4	13.2	15.1	15.2	15.4	16.9	14.5	14.6	16.9
1976	12.8	14.5	15.4	15.3	13.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	16.7	14.5	14.2	16.1	13.7	13.4	14.1	15.6	15.9	17.0	16.0	15.6	15.2	17.0
1978	14.7	16.0	15.3	15.0	15.4	14.5	13.9	14.8	15.6	17.0	16.2	14.8	15.3	17.0
1979	14.4	16.0	15.3	15.3	15.5	15.1	14.1	15.4	17.3	16.2	18.3	15.9	15.7	18.3
1980	16.8	16.5	14.9	16.2	15.7	15.6	14.4	15.3	15.4	16.2	18.3	16.5	16.0	18.3
1981	14.5	14.3	15.0	15.1	15.2	14.2	14.8	14.0	13.9	16.0	17.1	16.4	15.0	17.1
1982	14.5	15.8	15.5	14.3	15.0	13.9	14.6	15.3	16.0	16.0	16.3	17.2	15.4	17.2
1983	17.7	17.1	18.6	17.5	16.0	15.2	15.6	16.3	17.2	17.9	18.2	16.6	17.0	18.6
1984	14.3	14.0	14.3	15.7	16.2	14.8	14.4	14.6	16.0	16.7	15.8	15.8	15.2	16.7
1985	14.4	14.0	15.8	15.5	15.3	13.2	13.3	15.7	15.5	17.2	14.5	15.0	15.0	17.2
1986	15.6	14.0	14.3	15.0	14.4	14.8	13.1	15.1	15.4	16.5	17.2	15.3	15.1	17.2
1987	15.0	16.3	16.5	17.2	16.4	14.2	14.7	16.5	17.4	17.6	17.0	17.8	16.4	17.8
1988	15.6	16.8	15.4	15.2	15.1	14.9	15.1	17.2	16.5	17.4	-	-	-	-
1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	14.2	14.7	15.5	15.1	14.8	11.3	13.4	13.9	15.4	15.0	14.7	15.1	14.4	15.5
1991	14.3	15.2	15.0	13.4	14.2	12.3	13.4	14.2	14.3	15.3	15.3	15.2	14.3	15.3
1992	17.9	14.3	15.2	15.6	16.6	13.9	13.1	13.0	15.1	15.7	15.6	15.8	15.2	17.9
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	15.2	15.9	15.7	15.5	-	-
1994	14.7	14.6	14.7	14.2	14.8	14.0	14.3	15.7	15.7	15.9	16.0	16.0	15.1	16.0
Promedio	14.9	15.1	15.4	15.5	15.1	13.9	13.7	14.6	15.2	16.0	16.2	15.7	15.1	16.2
Máximo	17.9	18.5	20.9	21.7	17.3	15.9	15.6	17.2	17.4	17.9	18.3	17.8	13.5	21.7

Cuadro C-3 (4) Promedio Mensual Mínimo Absoluto de la Temperatura (°C)

El Belén

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Promedio	Mínimo
1949	-	-	-	-	-	-	-	-11.2	-6.0	-4.4	-0.5	1.5	-	-11.2
1950	2.0	0.2	-2.6	-5.5	-9.2	-10.5	-7.2	-6.6	-5.6	-7.0	-4.0	-0.6	-4.7	-10.5
1951	0.0	1.1	-1.0	-7.8	-8.2	-10.5	-9.3	-13.2	-7.0	-3.5	-7.4	0.8	-5.6	-13.2
1952	2.0	0.1	-0.5	-5.0	-6.8	-8.0	-8.4	-8.8	-5.4	-7.9	-5.5	-2.8	-4.8	-8.8
1953	-0.7	-1.5	-1.5	-6.1	-10.5	-9.3	-11.4	-8.5	-6.3	-2.0	0.0	2.6	4.6	-11.4
1954	-0.2	1.0	-1.6	-5.2	-5.6	-8.4	-10.8	-	-	-3.6	-2.1	-0.5	-	-10.8
1955	1.1	1.0	0.4	-5.3	-7.5	-6.7	-10.0	-9.8	-3.5	-4.7	4.2	-	-	-10.0
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	4.0	1.5	4.0	-3.4	8.5	-9.0	-10.5	9.0	4.0	-1.5	1.0	-3.0	3.9	-10.5
1961	1.0	0.0	-1.0	-2.5	-5.0	-9.0	-9.0	-11.5	-3.0	4.0	0.0	2.0	-3.5	-11.5
1962	0.8	0.0	-0.5	-5.0	-	-12.0	-10.0	-13.0	-3.5	-7.0	-3.0	2.5	-	-13.0
1963	0.5	0.5	1.0	-2.0	-9.0	-11.0	-9.5	-8.0	-1.0	-4.0	-2.5	0.0	-3.8	-11.0
1964	-2.0	0.0	0.5	-3.0	-8.5	-11.0	-12.5	-11.8	-7.5	-6.0	-4.5	0.0	-5.5	-12.5
1965	-0.8	0.8	-1.5	-4.0	-10.0	-12.0	-10.0	-10.0	-7.0	-2.0	-5.0	2.0	-5.0	-12.0
1966	0.0	1.0	-3.0	-7.0	-7.0	-13.0	-9.0	-9.0	-9.5	-4.5	-3.0	0.5	-5.3	-13.0
1967	-2.0	1.0	0.0	-5.0	-5.0	-8.5	-8.5	-6.0	-2.0	-1.0	-4.0	-2.0	-3.6	-8.5
1968	0.0	-1.0	0.5	-8.0	-11.5	-10.0	-10.0	-9.0	-6.0	-5.0	0.0	-1.5	-5.1	-11.5
1969	1.0	0.5	0.5	-9.5	-9.0	-11.0	-11.0	-13.0	-6.0	-9.0	-1.0	0.5	-5.7	-13.0
1970	0.0	1.0	0.0	-3.5	-9.0	-12.0	-11.5	-10.0	-7.0	-6.5	-2.0	1.0	-5.0	-12.0
1971	0.5	-	-2.0	-5.5	-10.0	-15.0	-11.0	-9.5	-8.0	-	-5.0	0.0	-	-15.0
1972	1.0	-2.0	0.0	-5.0	-9.0	-12.0	-	-	-3.5	-6.0	-2.0	-	-	-12.0
1973	2.0	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0
1974	-1.0	0.8	-5.0	-6.5	-9.5	-12.0	-12.0	-10.8	-8.0	4.0	4.5	-3.0	-6.3	-12.0
1975	-2.0	3.0	5.0	2.5	-7.5	-10.8	-12.0	-10.5	-7.4	-5.0	-5.2	-2.0	-4.3	-12.0
1976	0.5	0.1	-6.8	-8.0	-8.2	-9.2	-10.0	-8.9	-4.4	-6.7	-6.7	-1.1	-5.8	-10.0
1977	-2.2	-2.2	0.0	-2.2	-7.8	-8.3	-8.3	-6.7	2.2	-	-	-	-	8.3
1978	-0.6	0.0	0.0	-6.1	-8.3	-8.9	-11.9	-9.0	-9.0	4.0	-5.0	-5.0	-5.7	-11.9
1979	-5.0	-0.5	0.5	-5.5	-10.5	-9.5	-11.5	-9.0	-9.0	-	-	-	-	-11.5
1980	0.5	-2.0	1.0	-8.0	-10.0	-10.0	-9.0	-10.1	-7.5	-2.4	-3.5	0.5	-5.0	-10.1
1981	1.0	1.0	-2.0	-7.0	-8.5	-10.0	-9.5	-8.0	-4.0	-1.0	-1.0	1.0	-4.0	-10.0
1982	-0.5	-0.5	-2.0	4.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	-	-	-4.0
1983	1.0	1.0	0.0	-5.0	-9.5	-9.8	-11.0	-7.0	-6.0	-6.0	-5.5	-0.3	-4.8	-11.0
1984	1.5	0.0	-2.0	-7.4	-8.5	-11.5	-13.0	-12.0	-10.0	-5.0	-2.0	-	-	-13.0
1985	-	-	-	4.0	-7.0	-7.0	-11.0	-10.0	-7.0	-5.0	-1.8	0.0	-	-11.0
1986	-2.0	-	-0.7	-6.0	-12.0	-11.8	-11.0	-12.8	-7.9	-4.2	-	-	-	-12.8
1987	0.8	-0.8	-1.8	4.4	-5.6	-10.0	-12.8	-10.4	-6.2	-6.6	-2.8	0.8	-5.0	-12.8
1988	1.2	-2.5	-0.2	-2.6	-7.8	-10.2	-10.6	-8.6	-5.5	-3.4	-2.6	1.5	-4.3	-10.6
1989	0.5	1.0	-1.6	-1.8	-7.6	-8.5	-9.5	-7.2	-1.5	0.1	-6.5	1.5	-3.4	-9.5
1990	-	-	-	-1.8	-1.9	-5.6	-6.0	-	-	2.8	-	3.5	-	-6.0
1991	0.2	-0.5	-2.0	-3.5	-7.5	-11.0	-11.8	-11.5	-7.2	-	-3.0	-1.5	-	-11.8
1992	0.0	-2.0	-3.2	-6.5	-7.5	-9.0	-10.0	-10.9	0.0	-5.5	-5.7	-2.5	-5.2	-10.9
Promedio	0.1	0.0	0.9	-5.0	-8.2	-10.0	-10.3	-9.6	-5.7	-4.3	-3.2	-0.2	-4.8	-10.3
Mínimo	-5.0	-2.5	-6.8	-9.5	-12.0	-15.0	-13.0	-13.2	-10.0	-9.0	-7.4	-5.0	-6.3	-15.0

Huarina

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Promedio	Mínimo
1973	-	-	-	-	-	-	-14.2	-8.5	-3.9	-7.4	-1.5	-1.9	-	-
1974	0.2	1.6	-2.6	-3.5	-10.1	-10.6	-9.9	-10.1	-7.1	6.1	-4.1	-1.4	-5.3	-10.6
1975	-1.4	0.7	-0.5	-7.9	-8.2	-10.1	-11.2	-11.9	-11.4	-10.9	-6.3	-3.6	-6.9	-11.9
1976	0.9	0.6	-5.2	-9.8	-9.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	-1.5	0.4	1.4	-5.9	-9.6	-9.7	-10.4	-11.6	-2.5	-5.8	2.3	2.4	-4.2	-11.6
1978	2.4	1.9	-4.3	-3.5	-6.4	-9.2	-10.1	-8.9	-7.8	-4.8	-6.5	2.3	-4.6	-10.1
1979	2.0	0.6	1.8	-3.2	-7.6	-8.1	-8.5	-7.6	-6.2	-1.9	0.6	1.3	-3.2	-8.5
1980	0.5	1.4	1.8	-5.6	-7.6	-8.9	-6.6	-8.2	-6.2	-1.2	-5.9	-4.3	-4.2	-8.9
1981	1.3	2.1	-0.4	-4.5	-7.0	-9.9	-9.6	-8.4	-4.6	-3.0	0.5	0.1	-3.6	-9.9
1982	2.0	0.5	1.6	-2.9	-8.8	-9.1	-10.1	-10.3	-5.6	-3.6	2.4	-0.1	-3.7	-10.3
1983	1.8	1.6	-1.5	-6.8	-7.6	-8.9	-8.6	-9.5	-5.0	-4.5	-4.3	1.4	-4.3	-9.5
1984	3.4	1.4	1.2	-3.4	-5.2	-8.1	-8.3	-9.0	-7.8	4.5	0.9	-2.0	-3.6	-9.0
1985	0.8	1.4	0.1	-0.5	-7.0	-6.0	-7.5	-7.6	-2.5	-4.0	0.5	3.6	-2.4	-7.6
1986	0.8	0.5	0.5	-2.6	-8.8	-9.4	-10.7	-8.7	-7.4	-7.3	-5.5	-1.2	-5.0	-10.7
1987	-0.5	-3.0	-4.0	-8.6	-16.0	-15.5	-16.0	-14.5	-13.4	-16.7	1.2	1.3	-8.8	-16.7
1988	3.0	-0.1	3.2	-1.5	-5.3	-8.6	-9.9	-7.5	-4.8	3.2	-1.8	1.6	-2.9	-9.9
1989	1.7	0.4	-1.2	-1.7	-7.7	-7.4	-8.8	-7.7	-6.4	-3.1	4.5	2.1	-3.7	-8.8
1990	2.2	-0.9	-2.8	-3.6	-5.2	-5.1	-9.2	-9.2	-8.2	-2.4	2.2	1.6	-3.4	-9.2
1991	1.9	0.8	1.6	-1.2	-5.0	-8.8	-9.1	-7.2	-5.2	-3.9	-2.6	0.2	-3.2	-9.1
1992	2.1	1.2	-1.8	-3.8	-4.6	-6.9	-9.3	-8.8	-6.2	-3.1	-4.6	-0.4	-3.9	-9.3
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-4.7	0.2	1.6	1.9	-	-
1994	0.6	2.6	1.2	0.4	-6.4	-9.2	-7.4	-4.7	-3.4	-2.2	0.2	0.4	-2.3	-9.2
Promedio	1.2	0.7	-0.5	-4.0	-7.7	-8.9	-9.8	-9.0	-6.2	-4.7	-1.8	0.2	-4.2	-9.2
Mínimo	3.4	2.6	3.2	0.4	4.6	-5.1	-6.6	-4.7	-2.5	0.2	2.4	3.6	-8.8	3.6

Cuadro C-3 (5) Promedio Mensual Máximo Abusoluto de la Temperatura (°C)

El Belen														
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Promedio	Máximo
1949	-	-	-	-	-	-	-	15.0	16.5	18.4	17.5	16.9	-	18.4
1950	15.7	16.4	18.2	17.0	17.7	15.4	15.4	17.0	16.3	17.5	17.5	18.0	16.8	18.2
1951	18.0	17.2	16.3	17.0	16.8	13.5	15.5	17.8	17.8	18.0	18.4	20.2	17.2	20.2
1952	17.4	15.2	17.5	17.5	17.0	14.7	14.6	15.7	17.6	17.8	18.3	19.3	16.9	19.3
1953	19.4	16.4	17.2	16.5	15.8	15.7	14.9	16.2	20.3	19.0	19.2	16.0	17.2	20.3
1954	16.9	15.0	15.8	15.8	13.6	14.3	14.3	-	-	18.4	19.9	19.0	-	19.9
1955	15.3	15.9	17.3	16.3	15.8	15.3	15.2	15.2	15.0	17.0	18.6	-	-	18.6
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	15.5	16.5	17.0	16.0	15.6	17.0	15.0	15.0	16.0	17.0	17.0	17.0	16.2	17.0
1961	18.0	15.5	18.0	16.5	16.5	16.0	16.0	16.0	15.0	17.0	18.5	17.0	16.7	18.5
1962	16.5	16.5	15.5	18.0	-	14.3	15.0	16.0	15.0	18.0	19.0	16.0	-	19.0
1963	16.0	15.0	15.0	16.0	17.0	15.0	16.0	19.0	16.0	19.0	19.6	19.5	16.9	19.6
1964	19.0	17.0	19.0	17.5	16.0	16.0	16.0	16.5	18.0	17.0	17.5	19.0	17.4	19.0
1965	17.0	16.5	16.0	17.5	17.0	15.0	15.0	16.5	18.0	19.0	19.0	17.0	17.0	19.0
1966	18.0	18.5	19.0	19.0	15.0	16.0	16.0	16.5	17.0	21.0	18.0	20.0	17.8	21.0
1967	20.0	20.0	16.0	16.0	16.5	17.0	17.0	17.0	17.0	18.0	19.0	17.0	17.5	20.0
1968	18.0	15.0	16.5	17.5	16.0	17.0	15.0	16.0	17.0	17.0	16.0	18.5	16.6	18.5
1969	16.0	18.0	18.5	19.0	18.5	15.5	18.0	16.5	18.0	19.0	20.0	19.0	18.0	20.0
1970	19.0	17.0	17.0	16.5	16.0	16.5	16.0	16.5	18.0	19.0	19.5	16.0	17.3	19.5
1971	19.5	14.0	16.5	16.0	16.0	15.0	17.0	16.0	19.5	-	19.0	19.0	-	19.5
1972	16.5	15.0	16.5	17.0	16.5	17.0	-	-	18.0	18.0	18.0	-	-	18.0
1973	18.0	-	20.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.5
1974	16.0	14.5	16.0	16.5	15.5	14.5	16.5	15.0	17.5	17.3	19.8	17.5	16.4	19.8
1975	17.5	24.0	24.2	24.0	22.0	14.9	14.0	15.5	15.4	17.0	17.5	17.5	18.6	24.2
1976	15.5	17.2	16.2	16.5	16.8	17.7	17.7	27.2	-	21.1	20.0	17.8	18.5	27.2
1977	20.0	18.9	18.9	17.8	17.8	15.6	16.7	20.0	16.7	-	-	-	-	20.0
1978	18.3	18.9	17.8	18.9	18.3	17.2	15.2	16.0	17.5	17.5	19.0	17.0	17.6	19.0
1979	16.5	18.0	17.5	17.0	16.5	17.0	14.5	17.5	18.5	-	-	-	-	18.5
1980	18.0	19.5	17.0	17.0	16.0	17.0	16.0	15.5	17.0	18.0	20.5	19.0	17.5	20.5
1981	16.0	16.5	21.5	20.0	18.0	19.5	17.6	19.5	17.0	21.8	20.0	18.5	18.8	21.8
1982	17.0	18.0	17.0	17.5	-	-	-	-	-	-	17.8	18.0	-	18.0
1983	19.0	17.0	19.6	19.2	18.0	15.8	15.0	16.2	17.0	19.0	21.0	19.0	18.0	21.0
1984	16.0	15.5	17.0	17.0	18.0	15.0	15.5	14.5	17.0	17.0	17.0	-	-	18.0
1985	-	-	-	17.5	21.0	16.5	13.0	17.8	17.5	19.0	16.9	17.5	-	21.0
1986	16.9	-	16.0	16.5	16.1	15.8	15.0	15.0	15.6	15.5	-	-	-	16.9
1987	17.2	16.8	17.7	18.4	16.5	15.0	16.2	16.8	17.6	18.8	18.0	19.8	17.4	19.8
1988	17.4	17.2	16.8	16.5	15.5	17.4	15.0	20.0	17.8	18.8	20.0	18.5	17.6	20.0
1989	16.0	15.1	15.7	16.5	16.5	15.3	14.3	16.0	16.5	17.0	18.2	18.0	16.3	18.2
1990	-	-	-	-	16.5	13.6	14.0	16.5	-	17.5	-	16.5	-	17.5
1991	19.8	18.2	18.4	17.0	17.6	16.0	15.2	16.8	17.0	-	17.8	19.5	-	19.8
1992	19.0	17.0	17.8	18.5	18.2	16.0	15.7	15.5	16.8	19.8	18.0	18.5	17.6	19.8
Promedio	17.5	16.9	17.5	17.4	16.9	15.8	15.5	16.8	17.1	18.2	18.6	18.1	17.2	18.6
Máximo	20.0	24.0	24.2	24.0	22.0	19.5	18.0	27.2	20.3	21.8	21.0	20.2	16.2	27.2

Huarina														
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Promedio	Máximo
1973	-	-	-	-	-	-	15.6	17.4	18.0	19.7	20.5	19.0	-	21.3
1974	16.3	14.4	18.4	16.7	16.2	19.8	17.2	16.1	18.0	19.5	21.3	18.4	17.7	21.3
1975	18.9	16.7	17.2	17.9	16.0	18.6	15.3	17.0	17.6	19.4	19.2	19.2	17.8	19.4
1976	16.8	18.6	19.4	17.2	17.5	-	-	-	-	-	-	-	-	19.4
1977	21.4	19.4	17.2	17.6	17.6	15.9	17.1	17.5	18.2	20.6	20.0	19.9	18.5	21.4
1978	18.4	18.4	17.5	18.0	17.6	17.1	16.2	17.9	17.9	19.9	19.9	17.9	18.1	19.9
1979	17.8	18.9	18.9	17.9	18.8	17.3	16.9	18.8	19.8	19.8	20.5	19.9	18.8	20.5
1980	20.5	19.9	17.8	17.9	17.5	20.3	17.5	17.1	18.6	19.2	20.4	19.4	18.8	20.5
1981	15.8	17.5	16.7	21.3	16.6	16.6	17.2	16.8	17.1	19.6	19.8	20.1	17.9	21.3
1982	16.8	19.2	17.5	16.2	17.6	16.2	17.2	17.4	19.2	18.4	20.7	20.7	18.1	20.7
1983	20.2	20.6	21.6	20.1	19.0	16.8	17.8	17.9	18.8	22.3	22.1	19.4	19.7	22.3
1984	22.6	18.8	20.1	17.7	17.9	16.8	17.5	16.9	18.2	18.9	18.2	18.4	18.5	22.6
1985	16.9	16.7	20.7	19.4	16.7	16.5	15.7	20.0	17.5	20.0	19.6	19.2	18.2	20.7
1986	18.8	16.4	16.5	17.0	16.2	16.4	15.6	16.7	17.2	18.7	21.3	18.4	17.4	21.3
1987	18.4	19.7	18.6	20.0	18.9	18.4	17.5	18.6	19.5	20.2	19.9	21.4	19.3	21.4
1988	18.5	19.9	19.3	17.6	16.5	16.5	16.9	18.9	18.4	19.1	-	-	-	21.4
1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.2	20.8	-	-
1990	17.2	17.2	18.9	17.0	17.8	14.2	15.2	16.2	17.9	17.8	18.2	18.8	17.2	18.9
1991	17.4	17.9	17.8	16.4	16.8	15.2	15.2	16.2	17.2	17.9	17.2	19.2	17.0	19.2
1992	16.1	16.2	18.2	18.2	19.5	15.2	15.1	14.7	17.8	17.8	19.4	19.6	17.3	19.6
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	17.7	17.9	18.8	18.8	-	19.6
1994	17.7	17.9	17.4	16.8	16.4	16.7	17.1	18.6	18.9	19.2	20.0	20.4	18.1	20.4
Promedio	18.2	18.1	18.4	17.9	17.4	16.9	16.5	17.4	18.2	19.3	19.8	19.4	18.1	19.8
Máximo	22.6	20.6	21.6	21.3	19.5	20.3	17.8	20.0	19.8	22.3	22.1	21.4	17.0	22.6

Cuadro C-3 (6) Promedio de la Humedad Relativa Mensual (%)

El Beñen

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Promedio
1950	87.0	84.0	80.0	70.0	63.0	59.0	81.0	86.0	92.0	91.0	96.0	97.0	82.2
1951	69.0	92.0	87.0	88.0	90.0	84.0	76.0	80.0	74.0	64.0	70.0	79.0	79.4
1952	87.0	78.0	89.0	85.0	76.0	86.0	85.0	60.0	69.0	-	-	-	-
1953	60.0	60.0	70.0	59.0	30.0	33.0	36.0	31.0	45.0	59.0	65.0	70.0	51.5
1954	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	78.0	73.0	62.0	69.0	53.0	42.0	42.0	43.0	47.0	47.0	50.0	49.0	54.6
1961	56.0	57.0	50.0	50.0	51.0	42.0	34.0	37.0	45.0	38.0	46.0	52.0	46.5
1962	54.0	54.0	51.0	62.0	-	77.0	-	54.0	47.0	53.0	48.0	70.0	-
1963	75.0	73.0	73.0	69.0	63.0	53.0	55.0	54.0	64.0	58.0	47.0	66.0	62.5
1964	64.0	78.0	73.0	60.0	61.0	50.0	45.0	51.0	49.0	46.0	47.0	51.0	56.3
1965	57.0	58.0	56.0	54.0	48.0	45.0	57.0	51.0	72.0	73.0	73.0	85.0	60.8
1966	83.0	84.0	67.0	42.0	46.0	39.0	42.0	40.0	44.0	50.0	88.0	89.0	59.5
1967	74.5	86.8	95.0	83.2	83.9	82.4	76.5	82.7	84.6	79.4	83.9	84.4	83.1
1968	-	-	-	32.0	-	93.0	92.0	96.0	96.0	80.0	83.0	90.7	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	74.0	75.0	75.0	65.0	60.0	44.0	-	-	91.0	95.0	87.0	-	-
1973	88.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	78.0	82.0	75.0	79.0	71.0	73.0	71.0	74.0	68.0	70.0	61.0	58.0	71.7
1975	74.0	59.0	56.0	62.0	63.0	58.0	56.0	53.0	56.0	66.0	65.0	73.0	61.8
1976	72.0	63.0	63.0	64.0	67.0	68.0	81.0	81.0	85.0	81.0	80.0	82.0	73.9
1977	84.0	71.0	79.0	63.0	59.0	52.0	59.0	55.0	67.0	70.0	74.0	81.0	67.8
1978	83.0	85.0	79.0	74.0	67.0	68.0	62.0	64.0	61.0	63.0	68.0	78.0	71.0
1979	82.0	75.0	73.0	68.0	66.0	68.0	72.0	64.0	60.0	-	-	-	-
1980	70.0	81.0	85.0	82.0	60.0	57.0	57.0	62.0	64.0	64.0	57.0	64.0	66.9
1981	69.0	72.0	67.0	56.0	52.0	48.0	50.0	61.0	53.0	45.0	48.0	62.0	56.9
1982	61.0	60.0	64.0	60.0	-	-	-	-	-	-	75.0	70.0	-
1983	69.0	71.0	69.0	64.0	56.0	60.0	55.0	52.0	55.0	58.0	46.0	65.0	60.0
1984	67.0	74.0	72.0	66.0	59.0	66.0	63.0	53.0	48.0	62.0	69.0	76.0	64.6
1985	-	-	-	74.0	75.0	71.0	53.0	65.0	66.0	58.0	72.0	76.0	-
1986	75.0	-	78.0	70.0	65.0	45.0	47.0	78.0	68.0	66.0	60.0	73.0	-
1987	79.0	73.0	77.0	71.0	69.0	61.0	65.0	65.0	55.0	68.0	69.0	65.0	68.1
1988	74.0	67.0	81.0	73.0	73.0	72.0	58.0	50.0	56.0	56.0	59.0	81.0	66.7
1989	77.0	64.0	73.0	65.0	59.0	59.0	42.0	51.0	57.0	63.0	62.0	65.0	61.4
1990	-	-	-	-	64.0	67.0	56.0	63.0	-	69.0	-	70.0	-
1991	75.0	73.0	74.0	70.0	54.0	54.0	55.0	56.0	54.0	-	60.0	64.0	-
1992	73.0	71.0	67.0	53.0	50.0	57.0	61.0	63.0	54.0	57.0	59.0	68.0	61.1
Promedio	73.2	72.2	72.0	65.7	61.8	60.4	59.5	60.5	62.8	63.8	65.6	71.8	65.8

Huarina

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Promedio
1973	-	-	-	-	-	-	66.0	55.0	70.0	85.0	73.0	75.0	-
1974	74.0	76.0	70.0	69.0	49.0	59.0	57.0	64.0	60.0	62.0	59.0	70.0	64.1
1975	79.0	81.0	79.0	68.0	68.0	56.0	48.0	50.0	56.0	56.0	55.0	70.0	63.8
1976	77.0	73.0	66.0	56.0	54.0	50.0	51.0	49.0	56.0	42.0	46.0	58.0	56.5
1977	62.0	72.0	73.0	67.0	58.0	50.0	56.0	49.0	56.0	52.0	61.0	66.0	60.2
1978	69.0	69.0	67.0	64.0	52.0	49.0	51.0	54.0	47.0	49.0	59.0	72.0	58.5
1979	72.0	66.0	69.0	59.0	48.0	46.0	43.0	41.0	42.0	56.0	53.0	73.0	55.7
1980	69.0	65.0	71.0	56.0	50.0	58.0	58.0	49.0	54.0	57.0	46.0	57.0	57.5
1981	72.0	71.0	66.0	61.0	42.0	40.0	41.0	56.0	62.0	65.0	60.0	66.0	58.5
1982	73.0	68.0	71.0	62.0	44.0	45.0	58.0	53.0	52.0	58.0	61.0	57.0	58.5
1983	58.0	63.0	64.0	69.0	52.0	42.0	42.0	46.0	50.0	48.0	46.0	60.0	53.3
1984	72.0	70.0	70.0	61.0	46.0	56.0	44.0	39.0	38.0	53.0	57.0	56.0	55.2
1985	81.0	82.0	82.0	76.0	75.0	76.0	71.0	70.0	72.0	69.0	80.0	80.0	76.2
1986	78.0	77.0	80.0	75.0	-	54.0	56.0	56.0	64.0	59.0	63.0	74.0	-
1987	79.0	76.0	73.0	72.0	61.0	50.0	53.0	50.0	52.0	57.0	68.0	68.0	63.3
1988	74.0	54.0	54.0	72.0	63.0	46.0	54.0	52.0	59.0	53.0	55.0	65.0	58.4
1989	71.0	75.0	73.0	68.0	58.0	58.0	49.0	49.0	55.0	54.0	51.0	60.0	60.1
1990	83.0	77.0	77.0	77.0	72.0	79.0	68.0	72.0	72.0	62.0	69.0	72.0	73.3
1991	74.0	69.0	73.0	68.0	55.0	53.0	50.0	-	54.0	56.0	-	-	-
1992	-	-	-	-	55.0	76.0	77.0	67.0	54.0	55.0	53.0	60.0	-
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	58.0	65.0	71.0	75.0	-
1994	71.0	80.0	69.0	73.0	72.0	61.0	56.0	58.0	58.0	62.0	66.0	67.0	66.1
Promedio	73.1	71.8	70.9	67.0	56.5	55.2	54.7	54.0	56.4	58.0	59.6	66.7	62.0