

INICIO DEL TRAMO  
Km 886 + 636.40

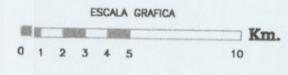
DIVISION BAYOVAR

FIN DEL TRAMO  
Km 985 + 179.85

PIURA

**LEYENDA**

- Carretera Panamericana Norte
- ~ Rios o quebradas
- ~ Curvas de nivel



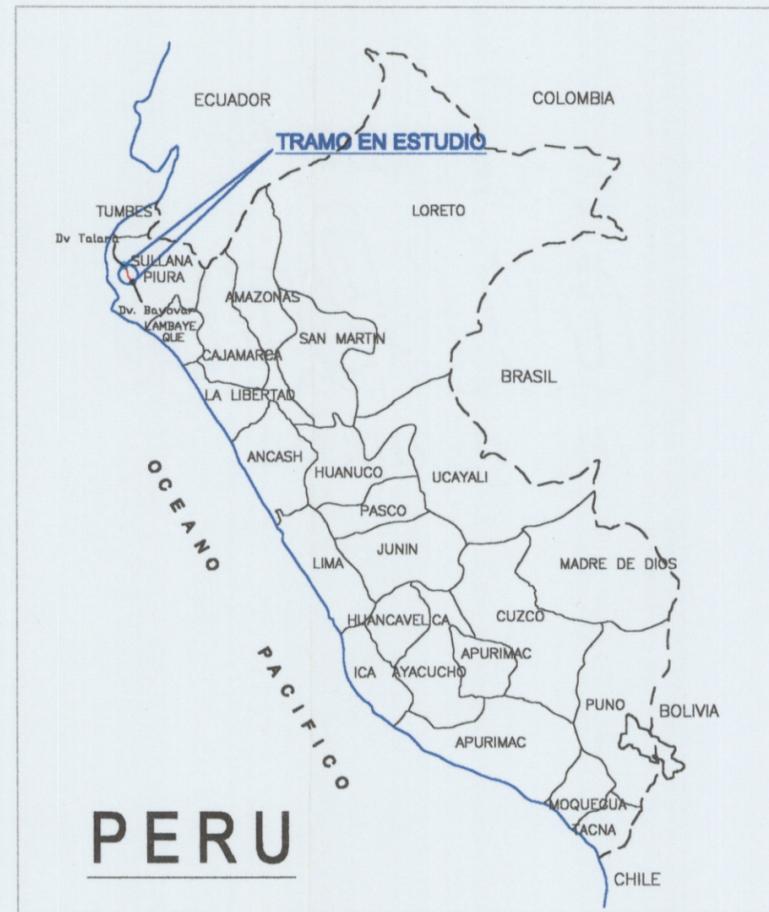
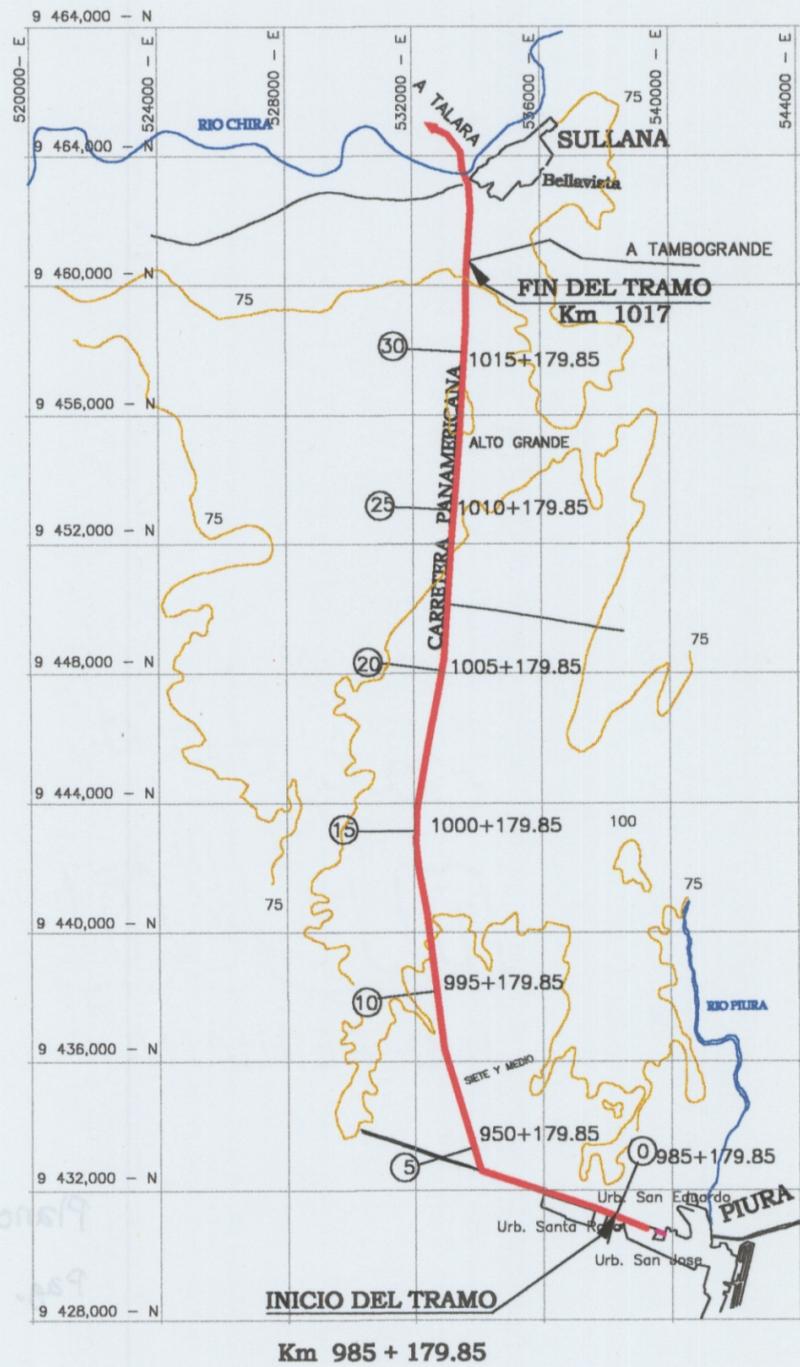
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
CISMID - DPMD

TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO DE EL NIÑO DE 1997-98, EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"

PLANO: **PLANO GENERAL** LAMINA: **3.3**

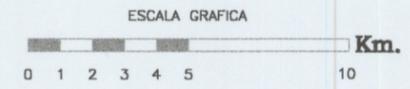
Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza	Fecha: Enero 1999	Auspiciador: MTCVC SINMAC
Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H.	Escala: 1/200 000	

10 24 0787  
E2 869

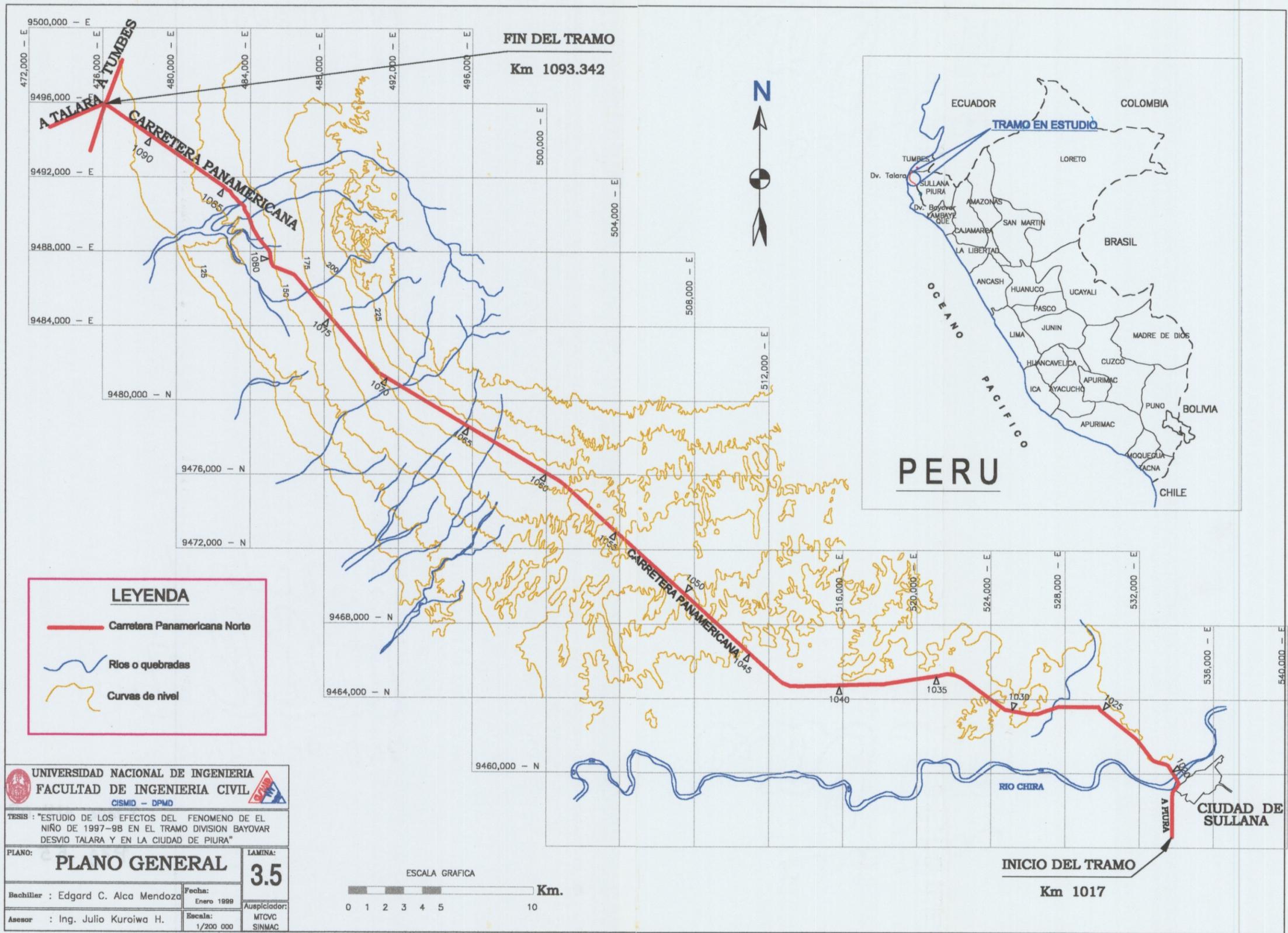


**LEYENDA**

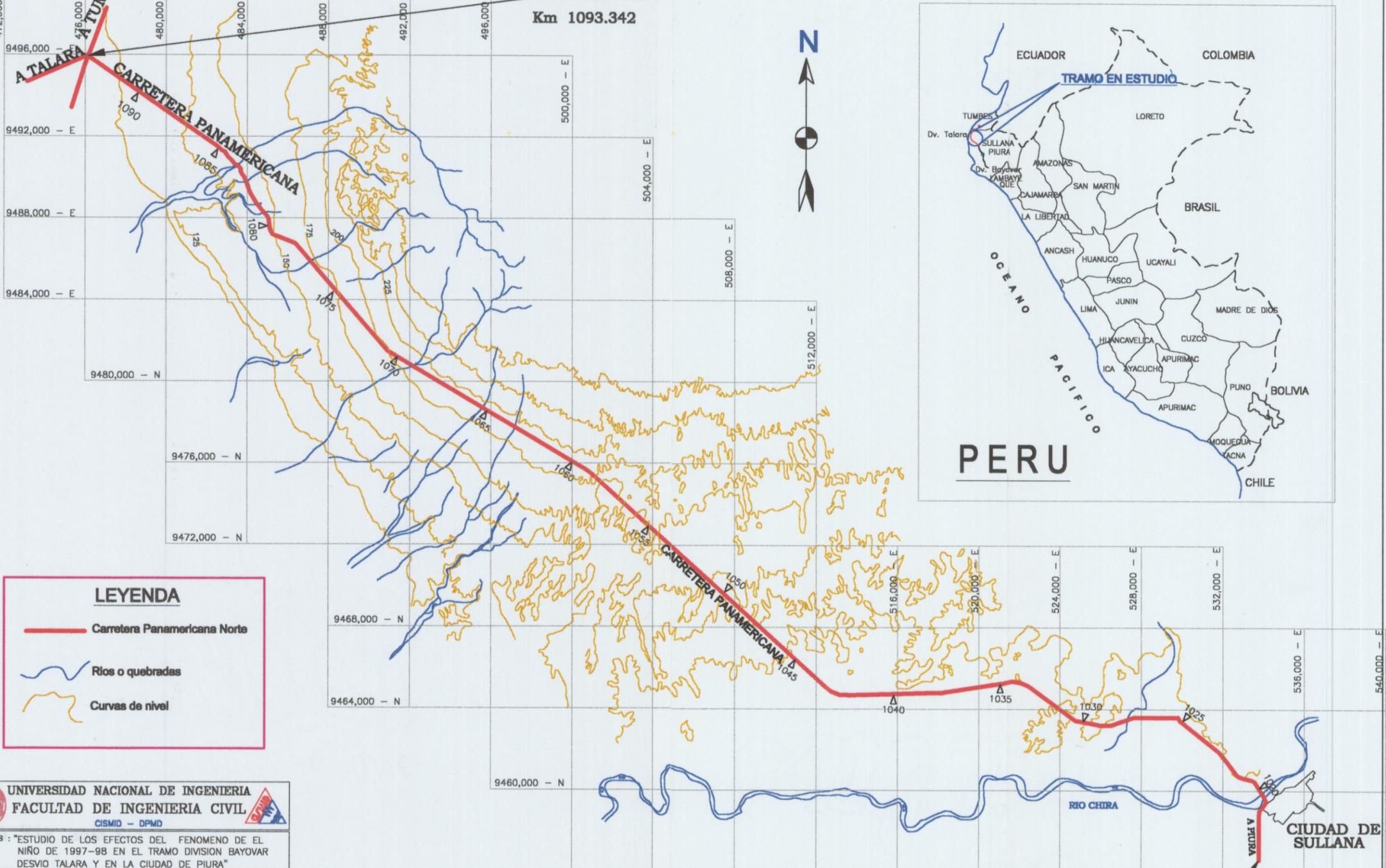
- Carretera Panamericana Norte
- ~ Rios o quebradas
- ~ Curvas de nivel



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</b> <small>CISMID - DPMD</small>	
<small>TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO DE 1997-98, EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"</small>	
<b>PLANO:</b> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><b>PLANO GENERAL</b></p>	<b>LAMINA:</b> <p style="font-size: 1.5em;"><b>3.4</b></p>
<small>Bachiller :</small> Edgard C. Alca Mendoza	<small>Fecha:</small> Enero 1999
<small>Aesor :</small> Ing. Julio Kuroiwa H.	<small>Escala:</small> 1/200 000
<small>Auspiciador:</small> MTCVC SINMAC	



9500,000 - E  
472,000 - E  
476,000 - E  
480,000 - E  
484,000 - E  
488,000 - E  
492,000 - E  
496,000 - E  
**FIN DEL TRAMO**  
**Km 1093.342**



**LEYENDA**

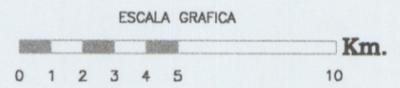
- Carretera Panamericana Norte
- ~ Rios o quebradas
- Curvas de nivel

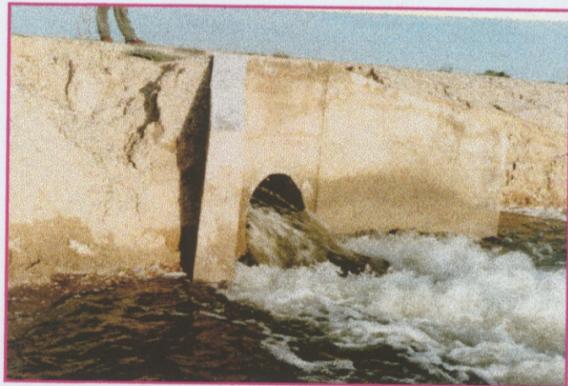
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
CISMID - DPMO

TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO DE EL NIÑO DE 1997-98 EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"

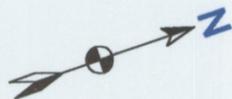
PLANO: **PLANO GENERAL** LAMINA: **3.5**

Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza Fecha: Enero 1999  
Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H. Escala: 1/200 000 Auspiciador: MTCVC SINMAC





Km. 898.750 Erosión regresiva aguas abajo de la estructura de cruce (tipo 3), por la formación de remolinos, debido a que la alcantarilla trabajó a tubo lleno. Asimismo se observó la erosión laminar del terraplén por efecto directo de las lluvias (daño tipo 1). Fecha. 20.02.98



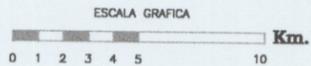
Km. 930.800 Erosión general de la obra de cruce.

Km. 970.200 Erosión de la obra de cruce



**INICIO DEL TRAMO**  
Km 886 + 636.40

**DIVISION BAYOVAR**



Km. 900: Erosión general del terraplén y obra de cruce (daño tipo 5), producido por la invasión de la quebrada como consecuencia de las fuertes precipitaciones pluviales ocurridas en la zona. (25.11.98)

**LEYENDA**

- EFECTOS DE EROSION REGRESIVA (TIPO 3)
- EFECTOS DE EROSION LATERAL (TIPO 4)
- EFECTOS DE EROSION GENERAL (TIPO 5)
- EFECTOS DE INFILTRACION (TIPO 6)
- INESTABILIDAD DE TALUDES (TIPO 7)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
CISMID - DPMD

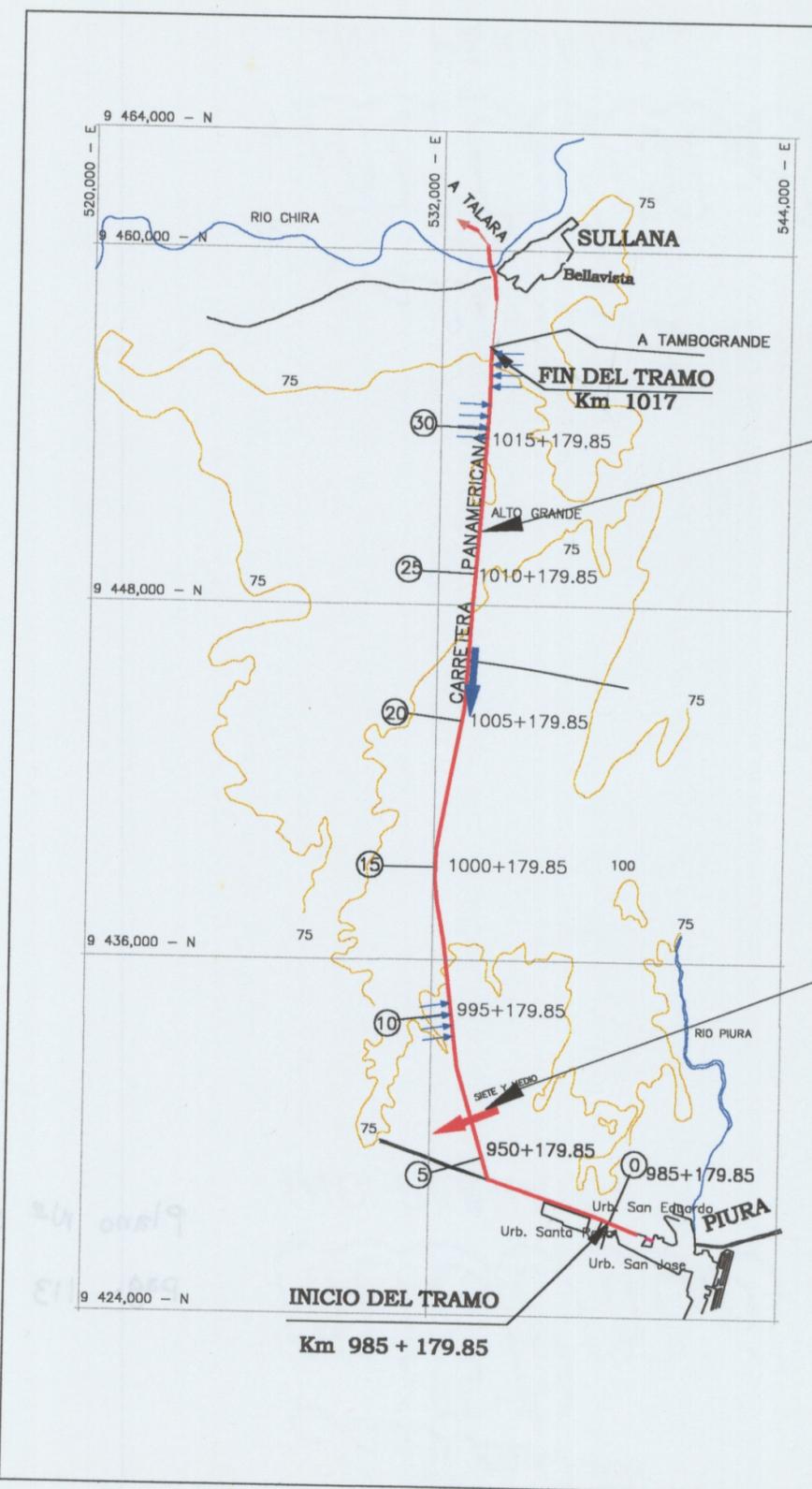
TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO DE EL NIÑO DE 1997-98 EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"

PLANO: **PLANO GENERAL**

LAMINA:

**4.1**

Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza	Fecha: Enero 1999	Auspiciador: MTCVC
Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H.	Escala: Indicada	SINMAC
Co-Asesor : Ing. Alfredo Mansen V.		



Km. 1012.05 : Las estructuras que drenan pequeñas cuencas fueron afectadas por la socavación local y transversal (daños tipo 1 y 2 respectivamente), fueron afectado los aleros de los alcantarillos y el terraplén adyacente a la obra de cruce. (11.02.98)



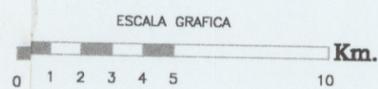
Erosión regresiva (tipo 3) aguas abajo de la obra de cruce. Se observa, la cimentación de los aleros fueron socavados, llegando a colapsar. También la erosión regresiva tuvo sus efectos en el lecho a la salida de la obra de cruce por falta de colchones disipadores, (11.02.98)



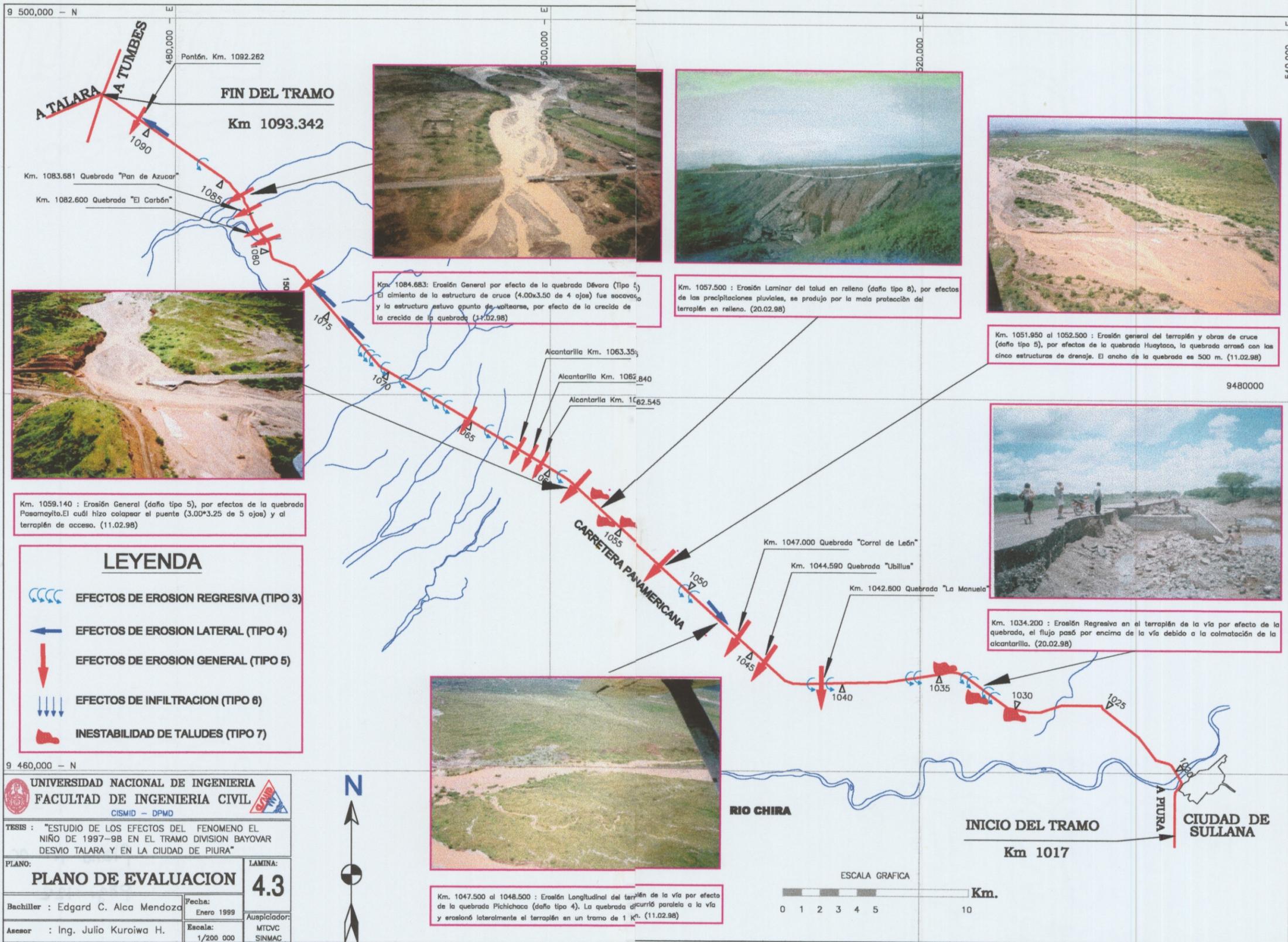
Km. 991.149: La activación de la quebrada "Las Monjas" ocasionó el colapso de los 2 puentes de 12m. de luz c/u. La erosión general (tipo 5) producido en la zona de contacto fue de 60 m. (11.02.98)

### LEYENDA

- EFECTOS DE EROSION REGRESIVA (TIPO 3)
- EFECTOS DE EROSION LATERAL (TIPO 4)
- EFECTOS DE EROSION GENERAL (TIPO 5)
- EFECTOS DE INFILTRACION (TIPO 6)
- INESTABILIDAD DE TALUDES (TIPO 7)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
CISMID - DPMD		
TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO DE 1997-98 EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"		
PLANO:	<b>PLANO DE EVALUACION</b>	
Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza	Fecha: Enero 1999	<b>LAMINA: 4.2</b>
Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H.	Escala: 1/200 000	Auspiciador: MTCVC SINMAC



9 500,000 - N

480,000

Pontón. Km. 1092.262

**FIN DEL TRAMO**

**Km 1093.342**

A TALARA

A TUMBES

Km. 1083.681 Quebrada "Pan de Azúcar"

Km. 1082.600 Quebrada "El Carbón"

1090

1085

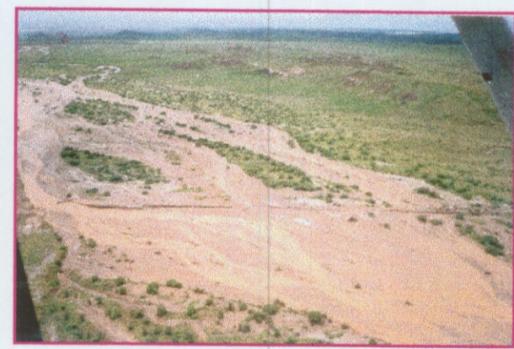
1080



Km. 1084.683: Erosión General por efecto de la quebrada Dévora (Tipo 5). El cimiento de la estructura de cruce (4.00x3.50 de 4 ojos) fue socavado y la estructura estuvo a punto de voltearse, por efecto de la crecida de la quebrada (11.02.98)



Km. 1057.500 : Erosión Laminar del talud en relleno (daño tipo 8), por efectos de las precipitaciones pluviales, se produjo por la mala protección del terraplén en relleno. (20.02.98)



Km. 1051.950 al 1052.500 : Erosión general del terraplén y obras de cruce (daño tipo 5), por efectos de la quebrada Huaytaco, la quebrada arrasó con las cinco estructuras de drenaje. El ancho de la quebrada es 500 m. (11.02.98)



Km. 1059.140 : Erosión General (daño tipo 5), por efectos de la quebrada Pasamayta. El cual hizo colapsar el puente (3.00\*3.25 de 5 ojos) y al terraplén de acceso. (11.02.98)

**LEYENDA**

- EFECTOS DE EROSION REGRESIVA (TIPO 3)
- EFECTOS DE EROSION LATERAL (TIPO 4)
- EFECTOS DE EROSION GENERAL (TIPO 5)
- EFECTOS DE INFILTRACION (TIPO 6)
- INESTABILIDAD DE TALUDES (TIPO 7)

Alcantarilla Km. 1063.355

Alcantarilla Km. 1062.840

Alcantarilla Km. 1062.545



Km. 1047.500 al 1048.500 : Erosión Longitudinal del terraplén de la vía por efecto de la quebrada Pichichaca (daño tipo 4). La quebrada ocurrió paralela a la vía y erosionó lateralmente el terraplén en un tramo de 1 Km. (11.02.98)

Km. 1047.000 Quebrada "Corral de León"

Km. 1044.590 Quebrada "Ubillus"

Km. 1042.600 Quebrada "La Manuela"



Km. 1034.200 : Erosión Regresiva en el terraplén de la vía por efecto de la quebrada, el flujo pasó por encima de la vía debido a la colmatación de la alcantarilla. (20.02.98)

9 460,000 - N

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
 CISMID - DPMD

TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO DE 1997-98 EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"

PLANO: **PLANO DE EVALUACION** LAMINA: **4.3**

Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza Fecha: Enero 1999

Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H. Escala: 1/200 000

Auspiciador: MTCVC SINMAC



**RIO CHIRA**

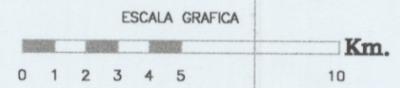
**CARRETERA PANAMERICANA**

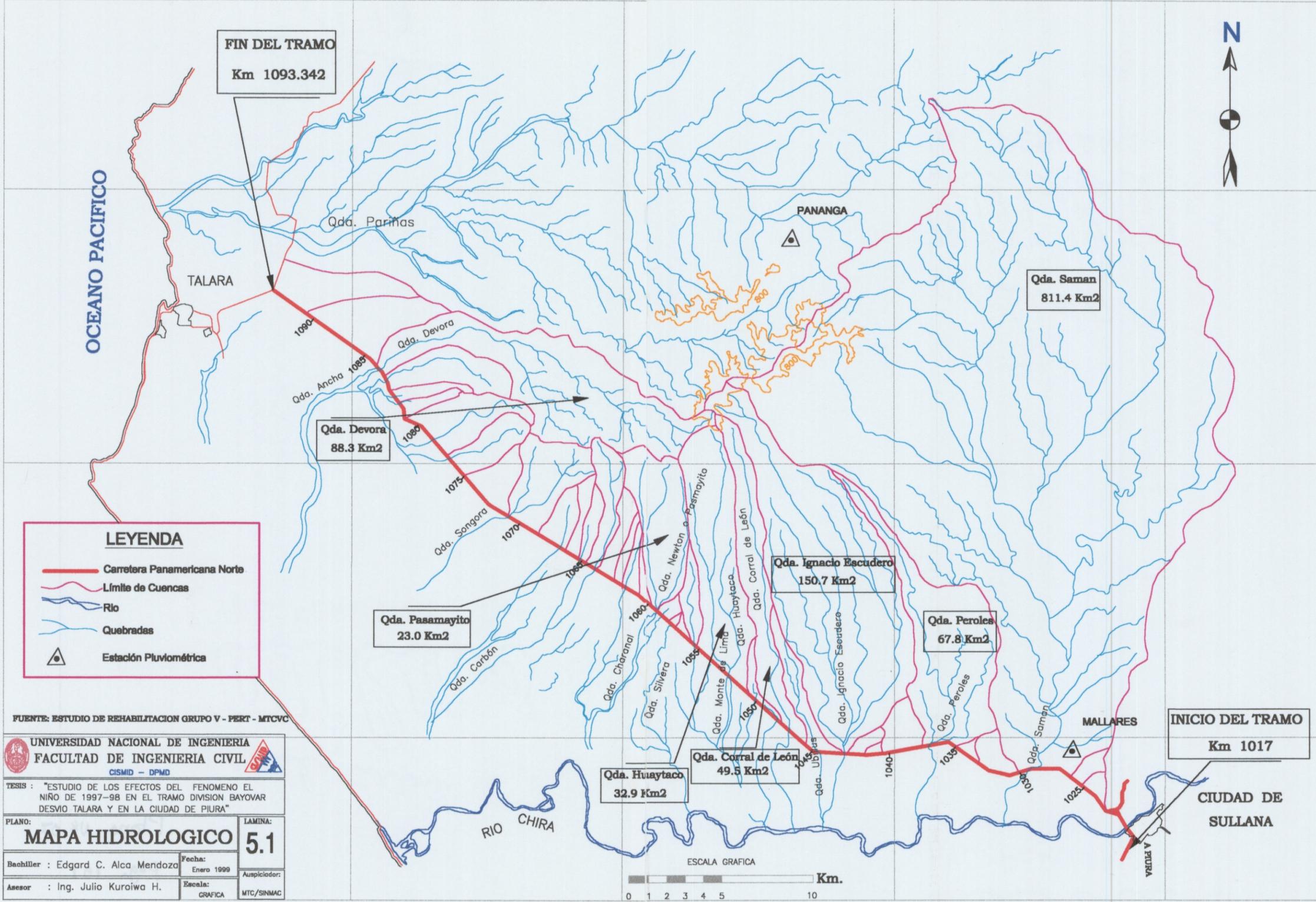
**INICIO DEL TRAMO**

**Km 1017**

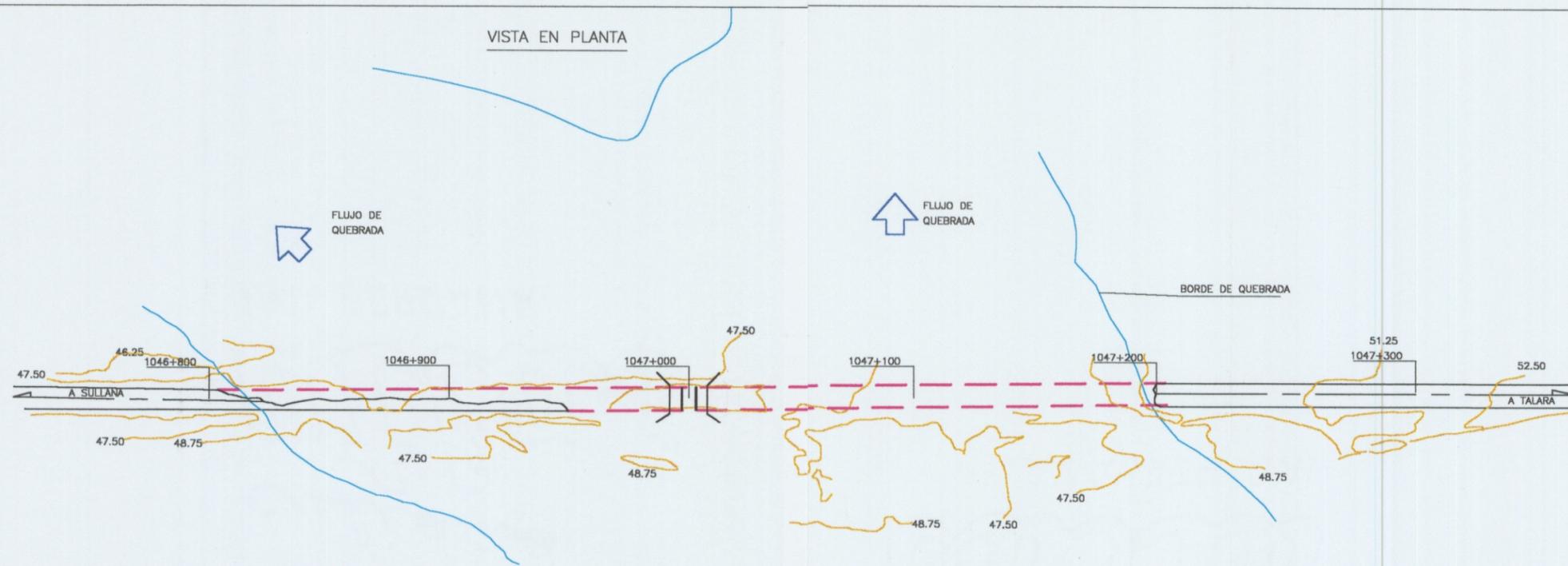
**A PIURA**

**CIUDAD DE SULLANA**

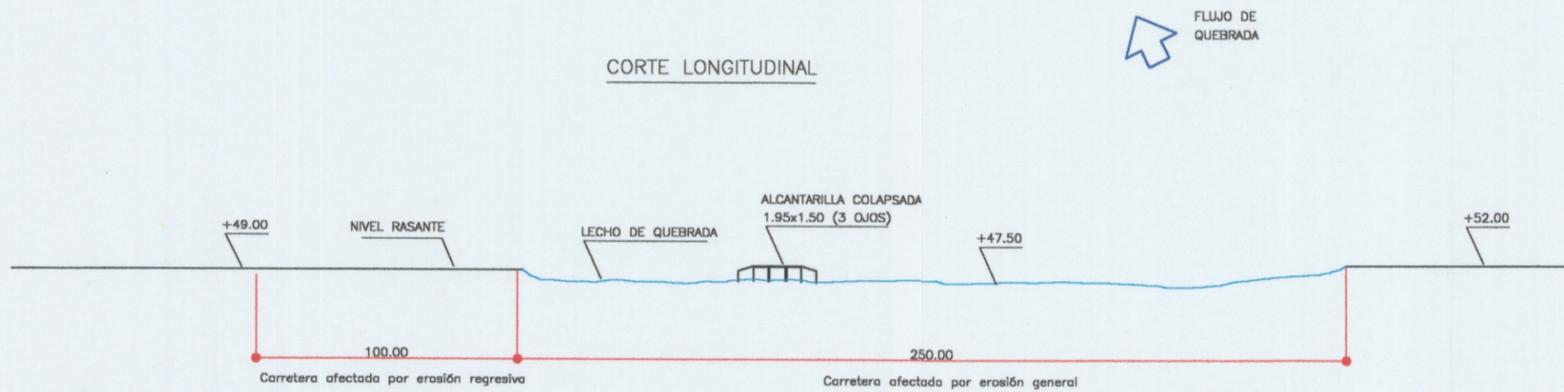




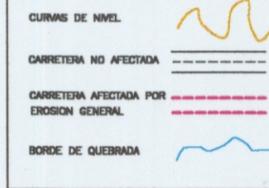
VISTA EN PLANTA



CORTE LONGITUDINAL



LEYENDA



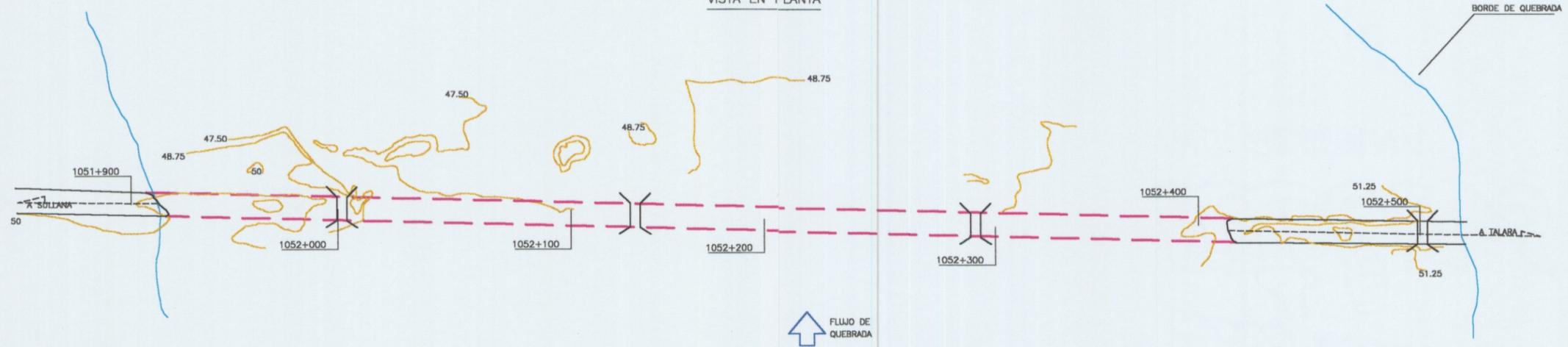
80 24 01/19  
071 . 989

QUEBRADA CORRAL DE LEON

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID - DPMO		
TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98, EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"		
PLANO: <b>QUEBRADA CORRAL DE LEON</b>	LAMINA: <b>5.3</b>	
Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza	Fecha: Enero 1999	Auspiciador: MTCVC SINMAC
Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H.	Escala: GRAFICA	

# QUEBRADA HUAYTACO

VISTA EN PLANTA



CORTE LONGITUDINAL

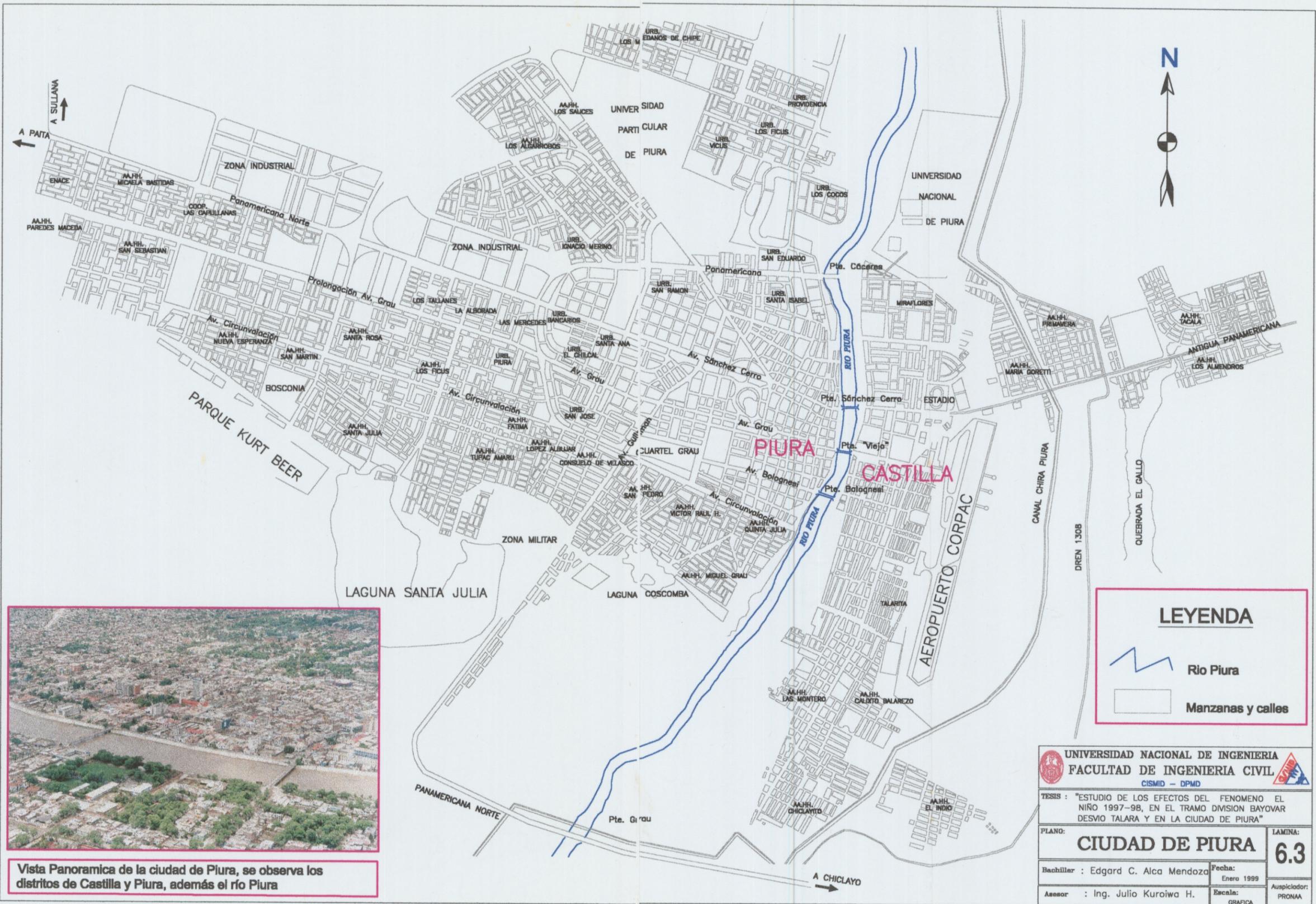


LEYENDA

CURVAS DE NIVEL	
CARRETERA NO AFECTADA	
CARRETERA AFECTADA POR EROSION GENERAL	
BORDE DE QUEBRADA	

10 2/1 01/19  
HFI .859

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</b> CISMID - DPMD	
TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98, EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"	
PLANO: <b>QUEBRADA HUAYTACO</b>	LAMINA: <b>5.4</b>
Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza	Fecha: Enero 1999
Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H.	Auspiciador: MTCVC SINMAC



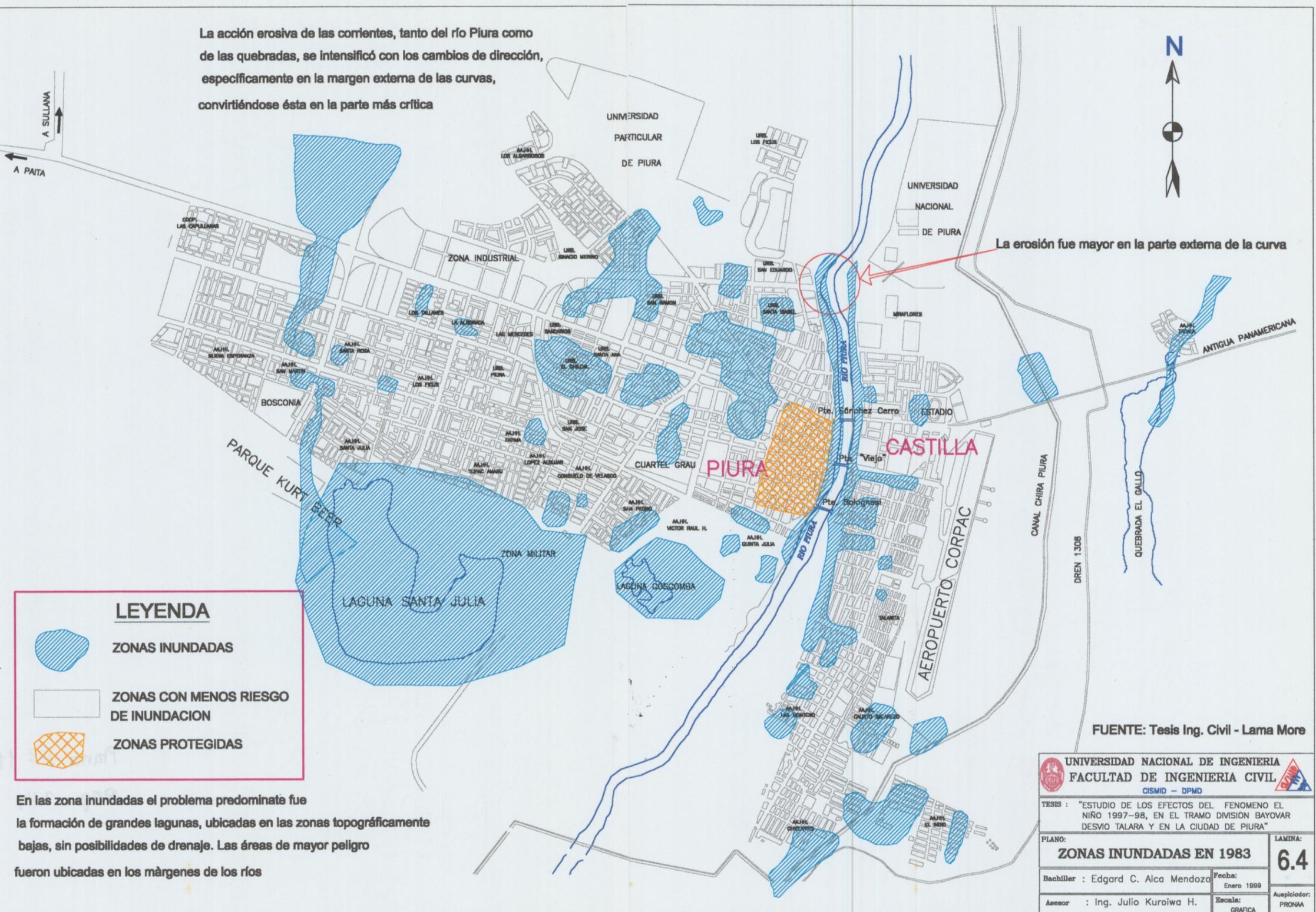
Vista Panorámica de la ciudad de Piura, se observa los distritos de Castilla y Piura, además el río Piura

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</b> <small>CISMID - DPMD</small>		
TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98, EN EL TRAMO DMSION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"		
PLANO: <b>CIUDAD DE PIURA</b>	LAMINA: <b>6.3</b>	
Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza	Fecha: Enero 1999	Auspiciador: PRONAA
Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H.	Escala: GRAFICA	

La acción erosiva de las corrientes, tanto del río Piura como de las quebradas, se intensificó con los cambios de dirección, específicamente en la margen externa de las curvas, convirtiéndose ésta en la parte más crítica



La erosión fue mayor en la parte externa de la curva



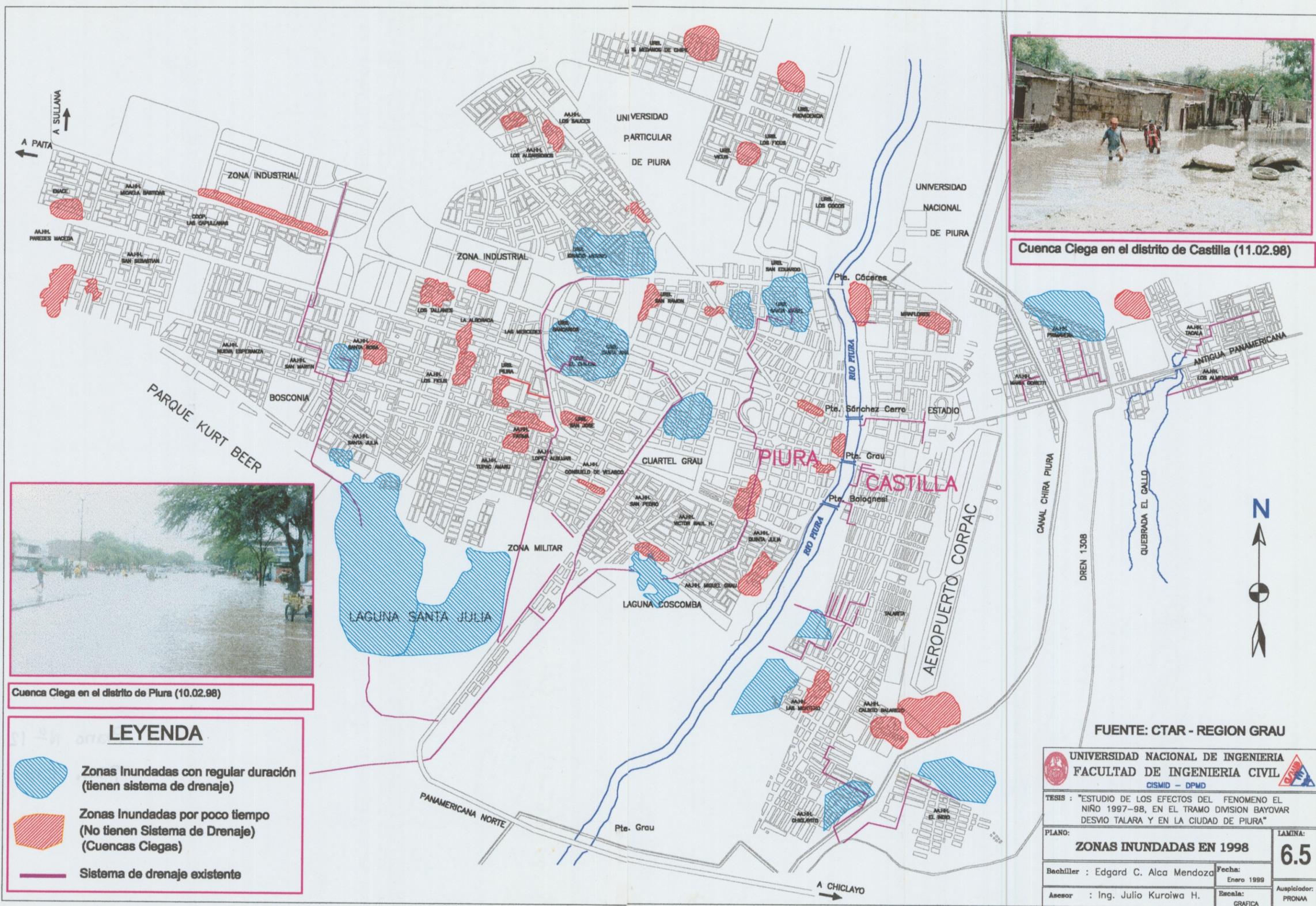
**LEYENDA**

-  ZONAS INUNDADAS
-  ZONAS CON MENOS RIESGO DE INUNDACION
-  ZONAS PROTEGIDAS

En las zona inundadas el problema predominante fue la formación de grandes lagunas, ubicadas en las zonas topográficamente bajas, sin posibilidades de drenaje. Las áreas de mayor peligro fueron ubicadas en los márgenes de los ríos

FUENTE: Tesis Ing. Civil - Lama More

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</b> <small>CISMID - DPMD</small>	
TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98, EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"	
PLANO: <b>ZONAS INUNDADAS EN 1983</b>	LAMINA: <b>6.4</b>
Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza	Fecha: Enero 1999
Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H.	Escala: GRAFICA
	Aprobador: PRONAA



Cuenca Ciega en el distrito de Castilla (11.02.98)



Cuenca Ciega en el distrito de Piura (10.02.98)

**LEYENDA**

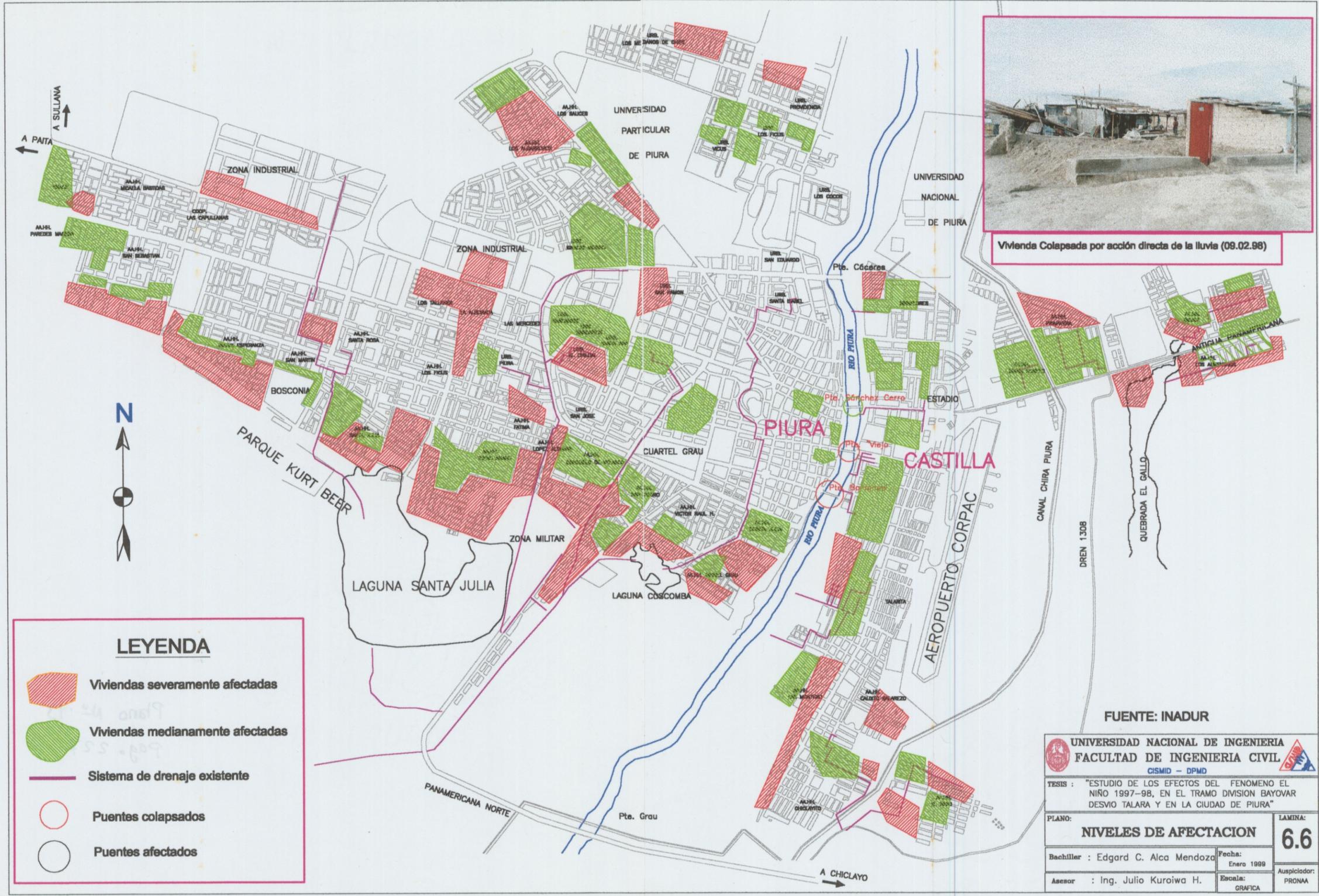
- Zonas Inundadas con regular duración (tienen sistema de drenaje)
- Zonas Inundadas por poco tiempo (No tienen Sistema de Drenaje) (Cuenca Ciega)
- Sistema de drenaje existente

FUENTE: CTAR - REGION GRAU

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 CISMID - DPMD

TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98, EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"

PLANO:	<b>ZONAS INUNDADAS EN 1998</b>	LAMINA:	<b>6.5</b>
Bachiller :	Edgard C. Alca Mendoza	Fecha:	Enero 1999
Aesor :	Ing. Julio Kuroiwa H.	Escala:	GRAFICA
		Auspiciador:	PRONAA



Vivienda Colapsada por acción directa de la lluvia (09.02.98)

**LEYENDA**

-  Viviendas severamente afectadas
-  Viviendas medianamente afectadas
-  Sistema de drenaje existente
-  Puentes colapsados
-  Puentes afectados

FUENTE: INADUR

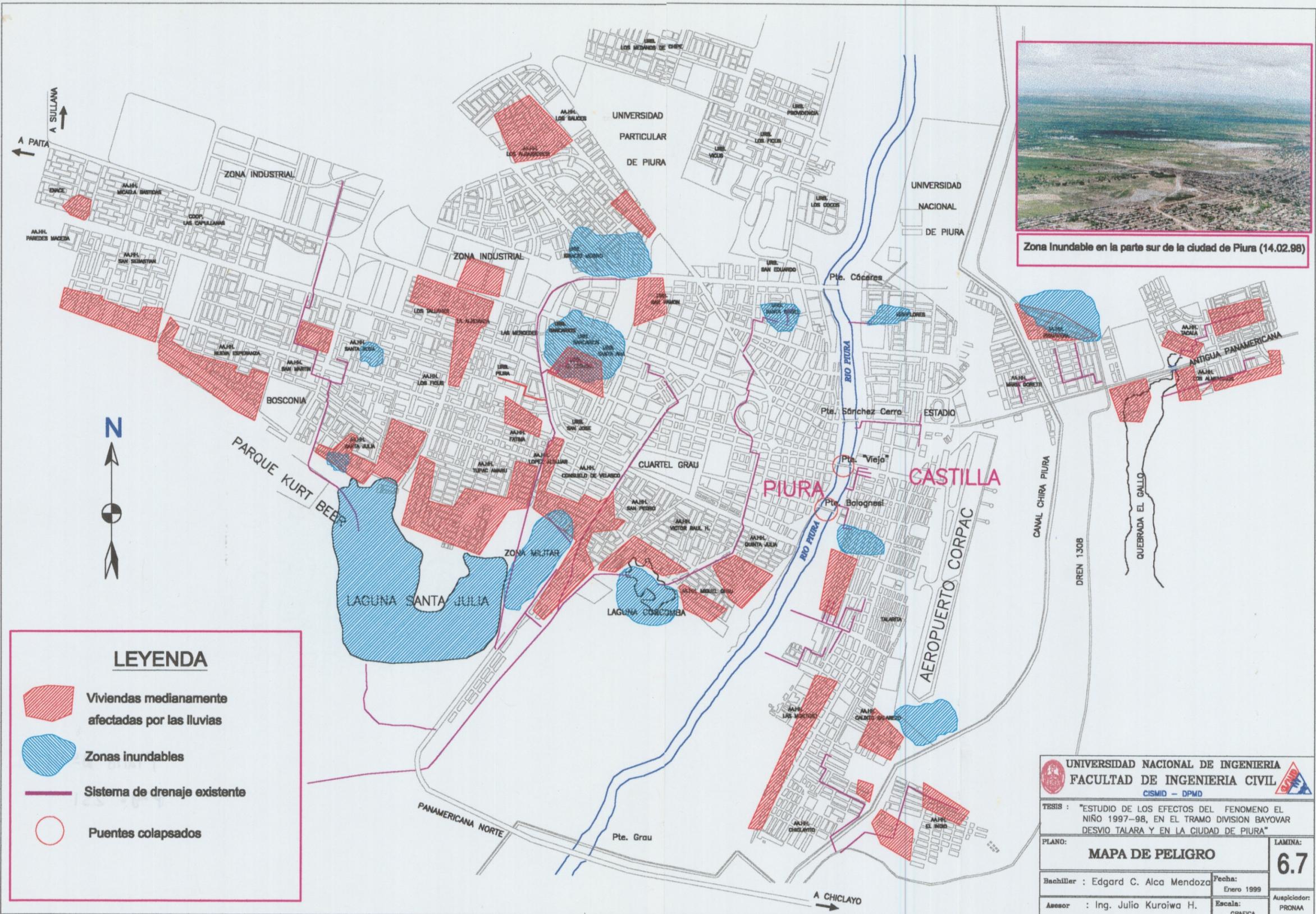
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 CISMID - DPMD

TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98, EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"

PLANO:	<b>NIVELES DE AFECTACION</b>		LAMINA:
Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza	Fecha:	Enero 1998	<b>6.6</b>
Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H.	Escala:	GRAFICA	Auspiador: PRONAA



Zona Inundable en la parte sur de la ciudad de Piura (14.02.98)



**LEYENDA**

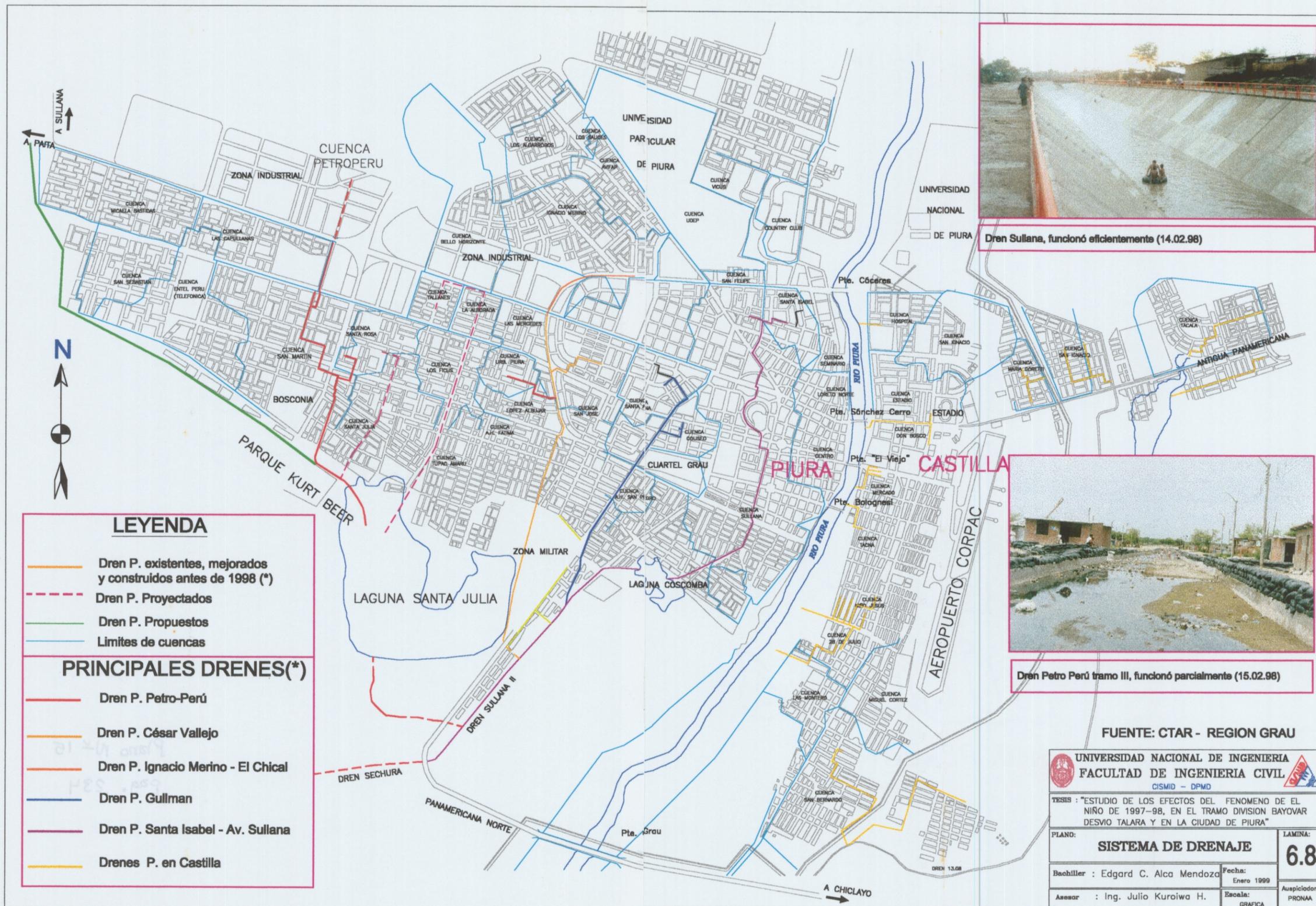
-  Viviendas medianamente afectadas por las lluvias
-  Zonas inundables
-  Sistema de drenaje existente
-  Puentes colapsados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 CISMID - DPMD

TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98, EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"

PLANO: **MAPA DE PELIGRO** LAMINA: **6.7**

Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza Fecha: Enero 1999  
 Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H. Escala: GRAFICA Auspiciador: PRONAA



**LEYENDA**

- Dren P. existentes, mejorados y construidos antes de 1998 (\*)
- Dren P. Propietarios
- Dren P. Propuestos
- Limites de cuencas

**PRINCIPALES DRENES(\*)**

- Dren P. Petro-Perú
- Dren P. César Vallejo
- Dren P. Ignacio Merino - El Chical
- Dren P. Gullman
- Dren P. Santa Isabel - Av. Sullana
- Drenes P. en Castilla



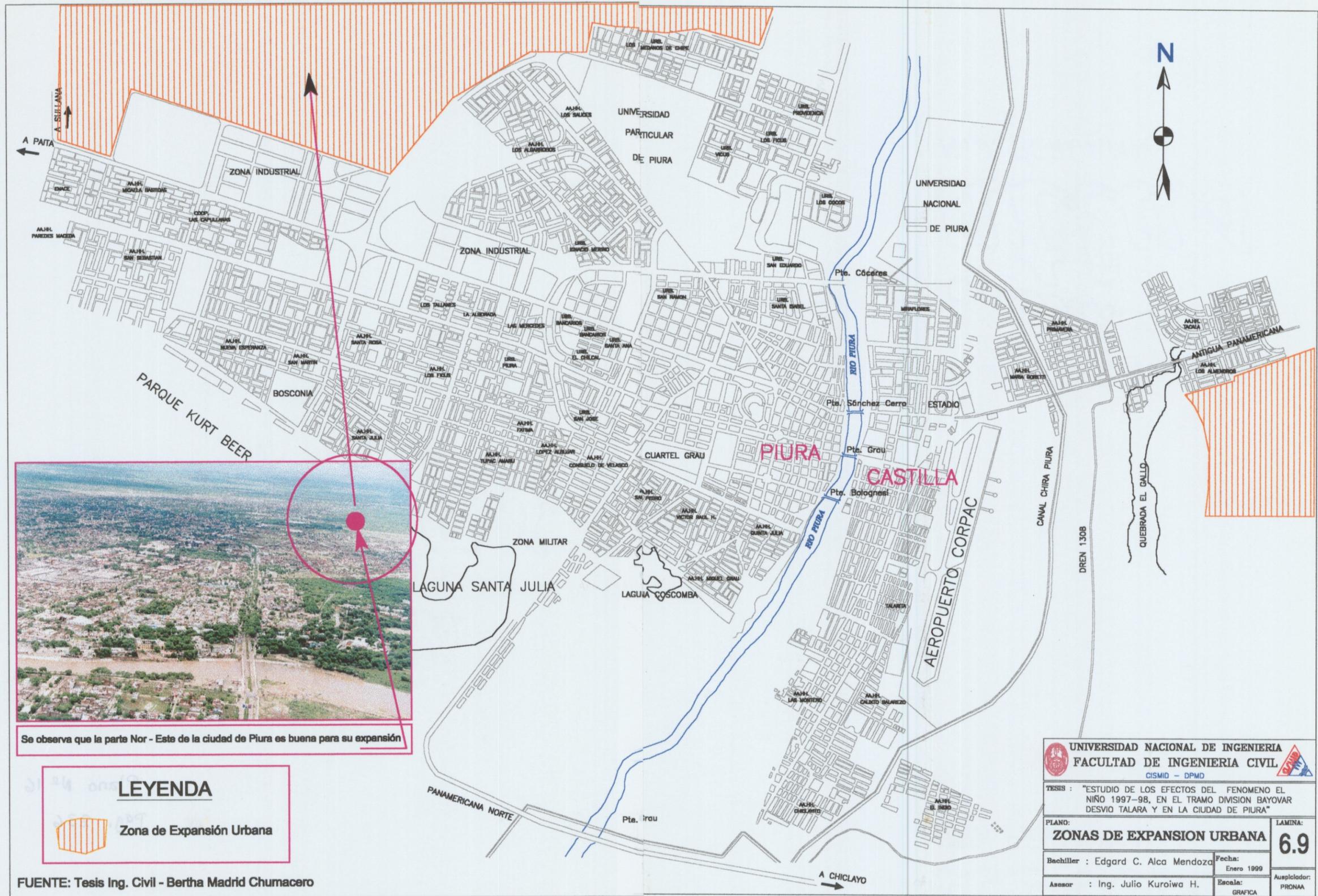
Dren Sullana, funcionó eficientemente (14.02.98)



Dren Petro Perú tramo III, funcionó parcialmente (15.02.98)

FUENTE: CTAR - REGION GRAU

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</b> <small>CISMID - DPMO</small>	
TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO DE EL NIÑO DE 1997-98, EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"	
PLANO:	<b>SISTEMA DE DRENAJE</b>
Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza	<b>LAMINA: 6.8</b>
Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H.	Fecha: Enero 1999 Escala: GRAFICA Aupiciador: PRONAA



Se observa que la parte Nor - Este de la ciudad de Piura es buena para su expansión

**LEYENDA**

 Zona de Expansión Urbana

FUENTE: Tesis Ing. Civil - Bertha Madrid Chumacero

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 CISMID - DPMO

TESIS : "ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-98, EN EL TRAMO DIVISION BAYOVAR DESVIO TALARA Y EN LA CIUDAD DE PIURA"

PLANO: **ZONAS DE EXPANSION URBANA** LAMINA: **6.9**

Bachiller : Edgard C. Alca Mendoza Fecha: Enero 1999

Asesor : Ing. Julio Kuroiwa H. Escala: GRAFICA Auspiciador: PRONAA

**CUADRO COMPARATIVO DE PARAMETROS HIDROLÓGICOS  
E HIDRAULICOS EN LA PANAMERICANA NORTE  
CUADRO Nº 5.11**

**TRAMO**  
**Longitud del Tramo**

: Sullana (Km 1018+700) - Desvío Talara (Km 1093+342.15)  
: 74.642 Kilómetros

Nº	Progresiva		Nombre de la Quebrada	Area de la Cuenca (Km2)	Caudal de Diseño (m3/s) y Estructura Hidraulica Existente											
	1983	1998			1975			1984			1994			1998		
					Tiempo Retorno (años)		Estructura Existente	Tiempo Retorno (años)	Estructura Existente	Tiempo Retorno (años)		Estructura Existente	Tiempo Retorno (años)		Estructura Recomendada	
					50	100				50	100		50	100		
1	1084.200	1029.863	Samán	811.4	550	750.00	67.00	-	120x4.50(1)	930	1452	120x4.50(1)	1087	1704	-	
2	1091.701	1037.208	Peroles	67.8	IND	IND	7.00	70.60	-	3.4x2.60(3)	186	292	3.4x2.60(3)	218	344	-
3	1097.060	1042.576	"La Manuela"	150.7	130	180.00	IND	81.60	-	4.00x2.50(3)	406	639	4.00x2.50(3)	476	751	70.00x3.00
4	1098.805	1045.326	"Talareña" o "Ubillús"	11.3	11	IND	IND	15.40	-	3.00x2.00(2)			3.00x2.00(2)			
5	1101.405	1046.476	"Pichichaca" o Corral de León	49.5	IND	IND	IND	30.20	-	IND	49	77	24" TMC	57	90	-
6	1106.500	1051.976	"Huaytaco" o La Peña	32.9	IND	IND	IND	58.00	-	1.95x1.50(3)	171	269	1.95x1.50(3)	201	317	40.00x3.00
									-	4.95x2.80(1)	172	271	4.95x2.80(1)	201	319	50.00x3.00
										3.00x1.60(1)			3.00x1.60(1)			
													3.00x1.20(1)			
													3.60x1.70(1)			
													2.60x1.80(1)			
													2.00x1.60(2)			
7	1113.605	1059.111	"Pasamayito" o Charanal	23.0	50	70.00	IND	40.00	Puente 140 m	IND	160	254	3.00x3.25(5)	189	299	50.00x4.00
													3.00x2.80(2)			
8	1124.380	1083.681	Pan de Azucar	16.8	40	50.00	IND	11.90	Puente 40 m.	4.00x2.30(2)	92	145	4.00x2.30(2)	108	172	-
9	1125.300	1084.700	Dévora 1 y 2	88.0	120	160.00	IND	289.60	Puente 80 m.	IND	198	311	4.00x3.50(4)	232	365	50.00x4.00
													4.00x2.30(3)			30.00x3.00

IND : Información No Disponible

(\*) Las estructuras recomendadas, fueron en base al caudal calculado para un tiempo de retorno de 50 años, pero por motivos desconocidos, no se construyeron los puentes recomendados, es más en reemplazo de ellos, se colocaron Pontones de varios ojos o cajones

(\*\*) Las estructuras de cruce para ésta época ya estaban construidos; por tanto, los parámetros de caudal calculados fueron referenciales.

(\*\*\*) Para la construcción de las nuevas obras de cruce, se recomienda considerar los caudales obtenidos en 1998 para un Tr de 50 años y en lo posible, diseñar puentes con la menor cantidad de luces, más no pontones de varios ojos.

(\*\*\*\*) Las estructuras de cruce recomendadas, se dimensionaron en base a (\*\*\*). Además, se recomienda que las estructuras tengan la menor cantidad de luces.

NOTA 1 Se recomienda el uso de (\*\*\*), debido a que el puente Samán fue diseñado para ese caudal aproximadamente, el cual se comportó satisfactoriamente, además su estructura se caracteriza por ser de gran luz equivalente al ancho natural de la quebrada.

NOTA 2 Los caudales calculados para Tr de 100 (1998), no es aplicable para éste tipo de obras de cruce, ya que éstos valores mayormente son para estructuras mayores de puentes sobre ríos.