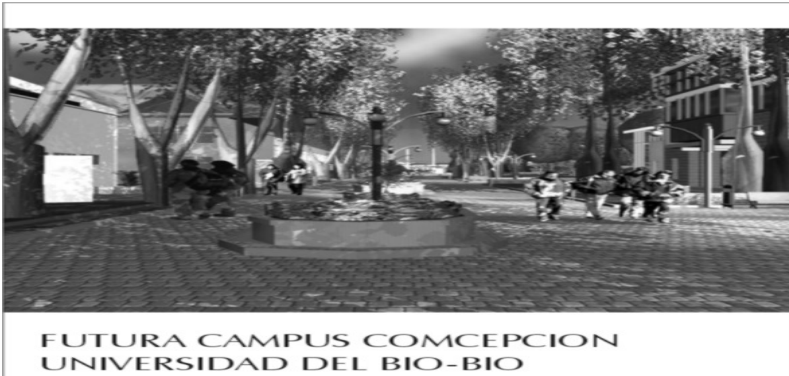


# APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GRÁFICA DIGITAL AL DESARROLLO URBANO REGIONAL: EXPERIENCIA DEL LABORATORIO DE ESTUDIOS URBANOS.



FUTURA CAMPUS CONCEPCION  
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

## Abstract

Today it is known that the knowledge and the territory administration requires a modern systems of calculation that spatially order and processes this information. For this, the Laboratory of Urban Studies (LUS), is dedicated to the study of the space distribution phenomenon, by means of computational graph technology. The present work has the objective to present the LUS experience in the application of two tools of digital graph to the urban regional development: using the Systems of Geographical Information (SGI) in the integral evaluation of natural risks in the city of Concepción and the application of Animation 3D in the design of "Avenida Los Plátanos" in the University of Bío-Bío.

## I.-Introducción

### I.1 Antecedentes Generales:

Hoy en día es reconocido que el conocimiento y la gestión del territorio urbano requiere de sistemas modernos de computación que ordenen y procesen espacialmente la información, ya que dicha tarea demanda de un importante caudal de información de distinta naturaleza interrelacionada entre sí. Es decir la información no se limita a un conjunto de datos sino que debe permitir todas las combinaciones posibles entre ellos a objeto de maximizar la solución y minimizar errores permitiendo un análisis que de respuestas al problema planteado. (Otero, 1993; Cardoch, 2001) Específicamente, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y las Animaciones tridimensionales (3D), constituyen herramientas de alto poder analítico y de gran utilidad en el proceso de planificación y diseño urbano.

Por ello, el Laboratorio de Estudios Urbanos (LEU) unidad dependiente del

Departamento de Planificación y Diseño Urbano de la Universidad del BíoBío, se dedica al estudio de fenómenos urbanos de distribución espacial, en la región del BíoBío, mediante Sistemas de Información Geográfica y Animaciones Tridimensionales.

En el presente trabajo se estudiará la experiencia del LEU en la aplicación de SIG a la evaluación integral de riesgos naturales y Animaciones 3D aplicada al diseño de urbano del campus de la Universidad del Bío-Bío.

Los SIG constituyen una herramienta importante en la evaluación integral de riesgos, dado que la información requerida sobrepasa la capacidad de los métodos manuales. Más aún, si consideramos que la ciudad de Concepción por sus características naturales se encuentra expuesta a la ocurrencia de una serie de fenómenos naturales potencialmente peligrosos para su población y estructuras, como inundaciones ligadas a las crecidas de los ríos Bío Bío y

**Roberto Lira O.**

rlira@ubiobio.cl

**Claudia Vidal G.**

Laboratorio de Estudios Urbanos  
Departamento de Planificación y Diseño Urbano  
Universidad del Bío-Bío  
Chile

Se agradece la colaboración en la recopilación de información, elaboración de cartografía y animación 3D de los profesionales **Juan Espinosa, Lilian Lagos, Miguel Yañez y Valeria Arancibia** del Laboratorio de Estudios Urbanos.

Andalién; anegamientos asociadas a la intensidad de las lluvias y a la presencia de paleocanales; procesos de remoción en masa presentes en cerros islas y escarpes de la Cordillera de la Costa debido a la meteorización de la roca y fuertes pendientes topográficas (Alarcón, 1995) y sismos como todo el territorio nacional.

A las condiciones naturales de la ciudad, se une el crecimiento demográfico experimentado por ella en las últimas décadas, la que se ha incrementado en un 20% (INE,1992) originando la expansión de la urbe a sectores de alta peligrosidad, aumentando la exposición de las personas en caso de catástrofe. Todo esto genera que deben ser consideradas muchas variables en su evaluación y por ende fundamental la utilización de los SIG.

En cuanto a las animaciones 3D, estas nos permiten visualizar con realismo y por adelantado un proyecto urbano po-

tencial y sus impactos en el entorno natural. A su vez, favorece la comprensión de los proyectos por parte de la comunidad en general.

## I.2.-Objetivos y métodos:

En este contexto el presente trabajo tiene como objetivo presentar la aplicación de dos herramientas de gráfica digital al desarrollo urbano regional: Sistemas de Información Geográfico (S.I.G.) aplicado a la evaluación integral riesgos de inundación, anegamiento, sismo y procesos de remoción en masa en la ciudad de Concepción y Animación tridimensional aplicada al diseño de urbano de Avenida Los Plátanos de la Universidad del Bío-Bío.

Para ello se aplicaron metodologías específicas para cada estudio.

Para el primer caso se aplicó la metodología de evaluación de desastres naturales propuesta por la O.N.U. (Ayala-Carcedo,1993), que contempla la evaluación integral del riesgo a partir de la cuantificación de los factores de riesgo: peligrosidad, vulnerabilidad y exposición. Su aplicación contempló la digitalización e ingreso a un SIG (ArcView 3.2) de los planos de: peligrosidad elaborado por Mardones, 1995; vulnerabilidad y exposición elaborados por Vidal, C. & Sanhueza, R. 1996. Posteriormente fueron ponderados los factores de riesgo, de acuerdo a matriz de evaluación (Tabla N°1). Finalmente, mediante agregación cartográfica de los factores de riesgo con ArcView 3.2 se obtuvo una carta de síntesis escala 1:10.000, con la zonificación y evaluación integral de los riesgos de inundación, anegamiento, sismo y procesos de remoción en masa.

Tabla 1. Matriz de evaluación de Riesgo Natural

FACTOR DE RIESGO	EVALUACIÓN			
	1	2	3	4
Peligrosidad (3)	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Vulnerabilidad (2)	Baja	Media	Alta	
Exposición	Baja	Media	Alta	

El modelamiento de Avenida Los Plátanos se logro mediante las actividades siguientes:

Elaboración de planos en Autocad , tales como plantas de edificios, vistas y cortes, etc. Una vez dibujada toda la información en 2 dimensiones, la información es organizada en planos independientes de tal forma que sirva de base para realizar la maqueta electrónica.

A partir del plano en 2 dimensiones se construye la maqueta electrónica, a continuación mediante AutoCad para luego exportarlos a 3D Studio MAX se renderiza la maqueta se asignan texturas, iluminación, condiciones ambientales y recorridos para luego animarlos, con el fin de obtener presentaciones de imágenes realistas . Finalmente, se obtiene como resultado del render de los distintos recorridos un archivo de vídeo digital (Yañez,2000)

## II.-Resultados

De la aplicación de los SIG se obtuvo un plano escala 1:10.000 donde se zonificaron las áreas de riesgo en la ciudad de Concepción, clasificándolas en extremo, alto, medio y bajo, para cada uno de los fenómenos analizados. A su vez se estimó la población y superficie expuesta a cada tipo de catástrofe por nivel de riesgo.

Por razones de espacio sólo se presentarán las áreas de riesgo extremo y alto. Para anegamientos se estableció un nivel de Riesgo Extremo en sectores con alta peligrosidad, por tratarse de terrenos bajos, con napa freática superficial y con presencia de suelos impermeables; esto se une a una alta vulnerabilidad por predominar viviendas de madera, de un piso y mal conservadas, y una exposición de más de 200 habitantes por manzana. El Riesgo Alto se presentó en sectores populosos donde la principal razón de los frecuentes anegamientos es la insuficiencia de los colectores de aguas lluvias para su evacuación. Ejemplo de estos sectores son Barrio Norte y Laguna Redonda.

Para las inundaciones fluviales el Riesgo Extremo y Alto se presenta en áreas

riberañas a los ríos Biobío y Andalién, donde la geomorfología y topografía con pendiente muy débil, admiten que la ocupación del lecho mayor por un evento de crecida con un periodo de retorno de 20 años alcance una cota de 10 m., afectando sectores como Chillancito y Pedro de Valdivia. Dicha situación se agrava por la alta vulnerabilidad de las viviendas de madera, de un piso y una alta densidad de población, superior a los 200 habitantes por manzana.

El Riesgo Extremo para los procesos de remoción en masa se presentó en las laderas de los Cerros Chepe y La Pólvoira y en los escarpes de la cordillera de la costa sector Agüita de la Perdiz. Se trata de áreas de alta peligrosidad por las fuertes pendientes (>20°), suelos hidrófilos y profunda meteorización de la roca. A ello se une la fragilidad de las viviendas de madera, de un piso y la alta densidad poblacional. El Riesgo Alto se presentó en sectores poblacionales donde predominan las viviendas de madera y mixtas, con una exposición de media de 100 a 200 personas por manzana, y peligrosidad alta por sus fuertes pendientes y suelos en base a materiales meteorizados. Corresponde a los sectores Lorenzo Arenas, Lo Pequeño y Cerro La Virgen.

Finalmente, para sismo se evaluó como Riesgo Extremo, aquellas áreas donde se presentan altos índices en los tres factores de riesgo, como son la localización en sectores de alta peligrosidad (zonas depresionarias ligadas a materiales poco consolidados, con napa freática superficial y rellenos artificiales), alta vulnerabilidad (casas antiguas, con serios problemas de deterioro) y una exposición de más de 200 personas por manzana. En estas áreas se localizan poblaciones como Chillancito y Laguna Redonda. Riesgo Alto se evaluó en sectores con peligrosidad alta y muy alta, variando sus índices de vulnerabilidad y exposición en rangos medios y altos. (Vidal, C. & Sanhueza, R. 1996) (Figura N°1)

De la aplicación de las animaciones 3D

se obtuvo un recorrido tridimensional de Avenida los Plátanos, Campus Concepción de la Universidad del Bío Bío. En él se presenta una simulación de caminata por la Avenida, con imágenes actuales y futuras una vez ejecutado el proyecto, acompañado de sonidos, con la finalidad de visualizar por adelantado los resultados y modificaciones generadas por el nuevo Plan Regulador. (Figura N°2, 3)

### III.-Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Animaciones 3D, constituyen herramientas de alto poder analítico y de gran utilidad en la planificación y diseño urbano ya que facilita el manejo, análisis e integración de un volumen importante de información de diversa naturaleza, vital para el proceso de toma de decisiones. De igual forma, las animaciones 3D nos permiten visualizar en forma gráfica y real propuestas de proyectos, sus impactos y escenarios futuros. Los SIG constituyen una herramienta importante en la evaluación integral de riesgos, dado que favorece una visualización y análisis global de la información requerida, considerando variables naturales (peligrosidad), urbanas (vulnerabilidad) y sociales (exposición). En relación a nuestra experiencia, se concluye que el trabajo realizado ha contribuido al crecimiento del LEU como unidad de desarrollo tecnológico con potencialidades y proyecciones a mediano y largo plazo, conformando hoy día un aporte a los estudios urbano regionales, desde la perspectiva del desarrollo científico universitario.

### Bibliografía

-Ayala-Carcedo, Javier. 1993: "Estrategias para la reducción de Desastres Naturales". En: Investigación y Ciencia. Mayo. Págs.6-13.

-Alarcón, Fabiola. 1994: «Evaluación de los riesgos naturales en el área metropolitana de Concepción, a través de la información de diario El Sur». Memoria

para optar al título de Licenciado en Educación, mención en Historia y Geografía. Universidad de Concepción.

-Cardoch, 2001 "Previendo el caos urbano" Revista Mouse La Tercera.

-Mardones, María. 1995: «Zonificación y evaluación de los riesgos naturales, en el área metropolitana de Concepción» Proyecto FONDECYT. N° 92-0251.

.Otero, Isabel1993 Planificación Territorial. Estudios de casos. Escuela Técnica

Superior de Ingenieros de Montes. Editor Fundación Conde del Valle de Salazar. 1993

-Yañez, Miguel 2000 Manual curso 3D-Studio Max para Arquitectos y diseñadores. Documento de circulación interna DUC. Concepción Chile.

-Vidal, Claudia & Sanhueza, Rodrigo. 1996 Análisis Integrado de Riesgos Naturales en la ciudad de Concepción. Tesis para optar al título de Profesor en Historia y Geografía. Concepción Chile.



Figura N°1: Zonificación Areas de Riesgo ciudad de Concepción.

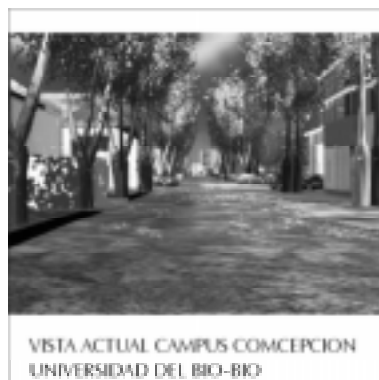


Fig 2: Vista Actual, Animación 3D Avenida Los Plátanos



Fig 3: Vista Futura, Animación 3D Avenida Los Plátanos