

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

***PRO-CAJAMARCA: UNA PROPUESTA INNOVADORA DE TOMA DE
DECISIONES PARA LA DISMINUCIÓN DE LA POBREZA COMO
ALTERNATIVA PARA LOS RECURSOS DE LA MINERÍA***

Tesis para optar el Título de Ingeniero de Minas, que presenta el bachiller:

Freddy Wellington Gómez Olivas

Asesor: Ing. Mario Cedrón Lassús

Lima, julio del 2011

RESUMEN DE TESIS

La región de Cajamarca está ubicada en la zona norte del país. La riqueza de sus pastos ha permitido desarrollar una moderna ganadería lechera, que junto con la minería son las actividades más productivas de la región. En el departamento de Cajamarca, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el Índice de Densidad del Estado (IDE) según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se encuentran en el puesto 20 y 21 respectivamente a nivel nacional, esto quiere decir que Cajamarca es uno de los departamentos con menor desarrollo en el Perú.

El departamento de Cajamarca ha recibido entre los años 2003 al 2009 por el Canon Minero S/.1 969'975,264, siendo así uno de los departamentos con mayor canon minero del país. Esto demuestra que en definitiva el dinero con el que cuenta la región no se refleja en su realidad de desarrollo. Esta situación evidencia un problema en la toma de decisiones referidas a la inversión del dinero; el principal motivo de este mínimo o lento desarrollo es la falta de organización, planificación y realización de proyectos de inversión socio-económicas viables.

Pro-Cajamarca es una innovadora herramienta de toma de decisiones en una plataforma SIG (Sistema de Información Geográfica). Esta tecnología surge como la más adecuada, para su rápida y factible implementación; ya que puede soportar elementos visuales con información de base de datos. Al contemplar el Pro-Cajamarca en un SIG, es usual que muchas personas piensen que es una simple recolección de datos e información pero cabe señalar que además se aplica manejo, trato, análisis e interpretación de la información, optimizando el uso de los recursos de la región. De esta manera busca oportunidades de desarrollo que satisfagan una gran cantidad de necesidades de la población y que provea éxito a los proyectos. Por estos motivos y por su importancia para la sociedad, el proyecto obtuvo el premio de Creatividad Empresarial 2009 en la categoría Mejor Empresa Descentralizada.

Con la herramienta Pro-Cajamarca se puede mejorar el uso del dinero generado por el canon minero para realizar proyectos de infraestructura y lograr una política de inversión pública y privada de manera organizada, planificada y eficiente generando ocupación para la población y a su vez mejorar la calidad de vida de los pobladores. Si todas las empresas mineras planificaran sus proyectos con la herramienta Pro-Cajamarca, los problemas y conflictos sociales, ambientales y de credibilidad se reducirían significativamente; logrando una mayor y mejor inversión privada y pública obteniendo conjuntamente el progreso y el desarrollo del país.



TEMA DE TESIS

PARA OPTAR : Titulo de Ingeniero de Minas
ALUMNO : Freddy Wellington Gómez Olivas
CÓDIGO : 1999.4050.5.12
PROPUESTO POR : Dra. Silvia Rosas
ASESOR : Ing. Mario Cedron Lassus
TEMA : Pro-Cajamarca: Una propuesta innovadora de toma de decisiones para la disminución de la pobreza como alternativa para los recursos de la minería
No. TEMA : 71
FECHA : Lunes 1° de marzo de 2010
OBJETIVOS :



Objetivo Principal

Es la disminución de la pobreza mediante la optimización del uso de los recursos de la región y la reducción de incertidumbre y tiempo en la elaboración de proyectos con una propuesta innovadora de toma de decisiones que recopila, transforma e interpreta datos, información y estudios. Logrando una alternativa real y concisa para la utilización de los recursos generados por la minería.

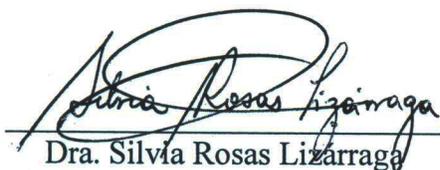
Objetivos Especificos

- Identificación de necesidades sociales, entre las cuales están la educación, salud, vivienda, carreteras y electrificación.
- Incorporar un componente único, el cual es que todos los pobladores de una región, provincia, distrito, ciudad, y comunidad rural entiendan sus necesidades mediante la visualización grafica, temática y en el punto exacto dentro del territorio.
- Plantear y desarrollar proyectos y servicios de manera eficiente y con la menor incertidumbre posible, partiendo por las necesidades identificadas de la población. Esto incluye creación de puestos de trabajo, cubrir sus necesidades básicas y complementarias entre otros. El número de beneficiados aumenta en relación a una mejor planificación y mayor creación de proyectos.



- Preparación del perfil de proyectos para inversionistas, captación de fondos de los núcleos ejecutores del gobierno central, gobierno regional y / o local.
- Ampliación de áreas cultivables en la región, mediante la incorporación de nuevos sembríos y la expansión de los más rentables
- Determinación de áreas más rentables para la práctica de la ganadería, así como la especificación de lugares libres de plagas georeferencialmente teniendo en cuenta los tipos de climas, precipitación, altitudes, topografía e hidrología.
- Planes de crecimiento urbano y rural, optimizando la ubicación, usando la información topográfica, diferentes catastros, tipos de suelos, hidrografía y peligros de desastres naturales.
- Fomentar el uso de la tecnología para el manejo de los planes concertados, proyectos y promover la investigación en instituciones universitarias elevando la cantidad y calidad de los proyectos, siendo el gran beneficiado la población.
- Generar una línea base para una “Zonificación Ecológica – Económica y Ordenamiento Territorial” (ZEE-OT), que consiste en el uso adecuado del territorio y sus recursos naturales en un área determinada. Para implementar un ZEE-OT se requiere identificar ventajas y debilidades de índole social, política, cultural, económica y biológica de una región en particular. Para esto es necesario establecer una “Línea Base” de la información productiva y de la infraestructura de los distritos y provincias, el estudio comparativo de las ventajas técnicas-económicas del desarrollo de actividades industriales, turísticas, agricultura, ganadería, mineras, entre otros y la priorización de actividades en las provincias, distritos y centros poblados designados; correlacionando esta información con los planes de desarrollo planteados.

Máximo: 100 páginas



Dra. Silvia Rosas Lizarraga

Coordinadora
Especialidad de Ingeniería de Minas



Ing. Mario Cedrón Lassús
Asesor



AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a todas las personas que de alguna manera intervinieron e hicieron posible el desarrollo del presente proyecto.

A la empresa Proyectos y Estudios Mineros S.A.C por permitirme ser el Jefe del Proyecto y otorgarme su autorización para presentarlo como mi trabajo de tesis.

Así mismos y de manera especial a los Gerentes de la Empresa Leopoldo Monzon y Giovanni Reghellin, a los Directores Eduardo Quiroz y Mario Del Rio, Jefes de Departamento Eduardo Chacon, Massiel Chacaltana y Juan Carlos Cortez, por ser parte valiosa en la realización del proyecto y guiarme en mi desarrollo profesional.



Dedicatoria:

**A mi madre, padre y hermanos por su apoyo
incondicional en mi desarrollo profesional y personal.**



ÍNDICE

I. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	11
1. Introducción	11
2. Objetivos.....	13
2.1. Objetivo Principal.....	13
2.2. Objetivos Específicos.....	13
II. CAPÍTULO II: GENERALIDADES.....	15
1. Departamento de Cajamarca.....	15
1.1. Cajamarca en la Historia	15
1.2. El nombre de Cajamarca	16
1.3. La Región de Cajamarca	16
2. Sistemas de Información Geográfica (SIG)	19
2.1. Aspectos Generales.....	19
2.2. Definición de los SIG	20
2.3. Aplicaciones de los SIG	22
3. Índices del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	25
3.1. Índice de Desarrollo Humano (IDH).....	25
3.2. El índice de densidad del Estado (IDE).....	28
3.3. Índices de Cajamarca departamental y provincial	28
4. El Canon.....	29
4.1. El Canon Minero.....	29
4.2. Constitución del Canon Minero	29
4.3. Distribución del Canon.....	29
4.4. Canon Minero en Cajamarca.....	30
III. CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	31
1. Componentes de un SIG	31
1.1. Usuarios.....	31
1.2. Software.....	32
1.3. Hardware.....	32
1.4. Datos	32
1.5. Métodos	33

2.	Hardware y Software en un SIG	33
2.1.	Hardware.....	33
2.2.	Software.....	34
2.2.1.	<i>Introducción de datos y verificación (input)</i>	35
2.2.2.	<i>Almacenamiento de datos y manejo de bases de datos</i>	35
2.2.3.	<i>Transformación de los datos.</i>	36
2.2.4.	<i>Interacción con el usuario</i>	37
2.2.5.	<i>Salida de los datos y presentación (output)</i>	37
IV.	CAPÍTULO IV: PRO-CAJAMARCA	39
1.	Lugar de origen	39
2.	Combinación u organización de elementos y conceptos	40
3.	Naturaleza	41
4.	Funcionamiento	48
4.1.	Módulo de Ámbito.....	48
4.2.	Módulo para Ingreso de Información.	48
4.3.	Módulo de Historial de Información.	48
4.4.	Módulo de Actualización de Información.	49
4.5.	Talleres con Participación Ciudadana.	49
5.	Funcionamiento de la herramienta.....	50
5.1.	Ampliación de Áreas cultivables de la región.	50
5.1.1.	<i>Contexto</i>	50
5.1.2.	<i>Información</i>	50
5.1.3.	<i>Análisis de Capas</i>	51
6.	Usos y aplicaciones posibles	56
7.	Pro-Cajamarca - diseñado y producido eficientemente, minimizando el uso de insumos, recursos y optimizando resultados.....	59
8.	Indicadores de éxito del Pro-Cajamarca.....	60
9.	Beneficios e impacto del Pro-Cajamarca.....	65
9.1.	Usuarios directos.....	65
9.2.	Beneficios para la población de Cajamarca	67



V.	CONCLUSIONES	74
VI.	BIBLIOGRAFÍA	76



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Ejemplo de SIG</i>	21
<i>Ilustración 2 Canon Minero Departamento de Cajamarca</i>	30
<i>Ilustración 3 Componentes de los SIG</i>	31
<i>Ilustración 4 Componentes de Hardware más importantes para un SIG</i>	34
<i>Ilustración 5 Los componentes principales del software para un S.I.G.</i>	34
<i>Ilustración 6 Recogida e introducción de datos</i>	35
<i>Ilustración 7 Los componentes de la base de datos geográfica</i>	36
<i>Ilustración 8 Transformación de los datos</i>	36
<i>Ilustración 9 Salida y presentación de los datos</i>	38
<i>Ilustración 10 Zonas de Vida de la Región</i>	51
<i>Ilustración 11 Zonas de Vida del Café</i>	52
<i>Ilustración 12 Elevaciones de la Región</i>	53
<i>Ilustración 13 Elevaciones para el Café</i>	53
<i>Ilustración 14 Terrenos apropiados para el cultivo de Café</i>	54
<i>Ilustración 15 Terrenos apropiados para los cultivos de Tara, Palto, Mango, Arroz y Alcachofa</i>	54
<i>Ilustración 16 Infraestructura – Red Vial</i>	68
<i>Ilustración 17 Infraestructura – Red Eléctrica</i>	69
<i>Ilustración 18 Agricultura - Sembríos</i>	71
<i>Ilustración 19 Minería - Proyectos</i>	72

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Índice de densidad del Estado de Cajamarca departamental y provincial. 2007</i>	28
<i>Tabla 2. Indicadores de tiempo en las principales actividades</i>	66

PRO-CAJAMARCA:

Una propuesta innovadora de toma de decisiones para la disminución de la pobreza como alternativa para los recursos de la minería

I. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1. Introducción

Este proyecto tiene la finalidad de contribuir a reducir la pobreza de una región mediante la optimización del uso de sus recursos mediante la reducción de incertidumbre y el tiempo en la elaboración de proyectos de inversión socio-económicos. Esta herramienta es una propuesta innovadora de toma de decisiones que recopila, transforma e interpreta datos, información y estudios. Dando así una alternativa real y concreta para los recursos generados por la minería que tanto se discute no se les da un uso apropiado.

Para reducir la pobreza sean escrito cientos de libros cada uno aplicado a su “época”, donde la discusión casi siempre se basa en ¿qué hay que hacer primero? darles educación, alimento, trabajo, vestido, dinero, etc. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) el Índice de Pobreza Humana (IPH) tiene 3 indicadores:

- El primer aspecto de la privación es la supervivencia: la probabilidad de morir a una edad relativamente temprana, representada por la probabilidad de no vivir más de 40 y 60 años para el IPH-1 y el IPH-2, respectivamente.
- El segundo aspecto refiere a la educación: la exclusión del mundo de la lectura y de la comunicación, medida según el porcentaje de adultos analfabetos.
- El tercer aspecto se relaciona con un nivel de vida digno, más específicamente, el acceso a los medios económicos en general.

Estaremos todos de acuerdo que el segundo y tercer aspecto infieren considerablemente en el primero ya que con una mejor educación (información) y una calidad de vida superior, la edad de mortalidad será más alta.

Este proyecto se enfoca en mejorar considerablemente esos dos últimos aspectos con proyectos a diferentes niveles de ingeniería en su mayoría conceptual, cabe destacar que con esta herramienta se pueda llegar a niveles de detalle que se requiera ya que la integración de todos estos datos se realizó en una plataforma SIG (Sistema de Información Geográfica), tecnología que es la más adecuada, ya que puede soportar elementos visuales con información de base de datos y enlazar cualquier otro tipo de archivos a los objetos integrados, los cuales pueden ser analizados, estudiados e interpretados para la toma de decisiones en cualquier tipo de proyecto.

El proyecto tiene como objetivo final aplicarlo en todo el Perú pero después de muchos análisis, sociales, económicos, ambientales y políticos se decidió tomar como plan inicial al departamento de Cajamarca.

Debido al gran aporte tecnológico, social, ambiental y económico que se logra con esta herramienta; esta se está aplicando en otras regiones del país.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Principal

Disminuir la pobreza mediante la optimización del uso de los recursos de la región y la reducción de incertidumbre y tiempo en la elaboración de proyectos con una propuesta innovadora de toma de decisiones. La cual recopila, transforma e interpreta datos, información y estudios. Logrando una alternativa real y concisa para la utilización de los recursos generados por la minería.

2.2. Objetivos Específicos

- Identifica las necesidades sociales, como: la educación, salud, vivienda, carreteras y electrificación.
- Incorporar un componente único, en el cual todos los pobladores de una región, provincia, distrito, ciudad, y comunidad rural entiendan sus necesidades mediante la visualización grafica, temática y el punto exacto dentro del territorio.
- Plantear y desarrollar proyectos y servicios de manera eficiente y con la menor incertidumbre posible, partiendo por las necesidades identificadas de la población. Esto incluye creación de puestos de trabajo, cubrir sus necesidades básicas y complementarias entre otros. El número de beneficiados aumenta en relación a una mejor planificación y mayor creación de proyectos.
- Preparar el perfil de proyectos para inversionistas, captación de fondos de los núcleos ejecutores del gobierno central, gobierno regional y / o local.
- Ampliar las áreas cultivables en la región, mediante la incorporación de nuevos sembríos y la expansión de los más rentables
- Determinar las áreas más rentables para la práctica de la ganadería, así como la especificación de lugares libres de plagas georeferencialmente teniendo en cuenta los tipos de climas, precipitación, altitudes, topografía e hidrología.

- Implementar planes de crecimiento urbano y rural, optimizando la ubicación usando la información topográfica, diferentes catastros, tipos de suelos, hidrografía y peligros de desastres naturales.
- Fomentar el uso de la tecnología para el manejo de los planes concertados, proyectos y promover la investigación en instituciones universitarias elevando la cantidad y calidad de los proyectos, siendo el gran beneficiado la población.
- Generar una línea Base para una Zonificación Ecológica – Económica y Ordenamiento Territorial (ZEE-OT) para el uso adecuado del territorio y sus recursos naturales en un área determinada. Para implementar un ZEE-OT se requiere identificar ventajas y debilidades de índole social, política, cultural, económica y biológica de una región en particular. Para esto es necesario establecer una “Línea Base” de la información productiva y de la infraestructura de los distritos y provincias. Hacer un estudio comparativo de las ventajas técnicas-económicas del desarrollo de actividades industriales, turísticas, agricultura, ganadería, mineras, entre otros y la priorizar las actividades en las provincias, distritos y centros poblados designados; correlacionar esta información con los planes de desarrollo planteados.

II. CAPITULO II: GENERALIDADES

1. Departamento de Cajamarca

La historia y la descripción del departamento de Cajamarca que presento a continuación lo adquiriré mediante un libro muy interesante y a la vez bonito, es un libro donde presenta toda la belleza del departamento de Cajamarca que definitivamente vale la pena adquirirlo. Este libro se titula “Historia y paisaje / History and landscape” de Fernando Silva Santisteban.

1.1. Cajamarca en la Historia

El nombre y la fama de Cajamarca emergen de la leyenda. Aquí, el 16 de noviembre de 1532 se decidió la suerte de dos continentes. Un giro dramático para los pueblos andinos y uno de los episodios más famosos en los anales de las conquistas. Cajamarca fue el punto de encuentro de dos mundos diferentes, de dos civilizaciones extrañas la una para la otra, pero que habrían de encontrarse en un momento crucial del destino para cambiar el curso de sus historias.

Cajamarca presenció los primeros y más significativos acontecimientos que llevaron a la desestructuración del Imperio de los Incas y el comienzo de la dominación española en el Perú; sucesos que a su vez fueron de enorme trascendencia en la transformación del mundo moderno, porque la conquista del Perú por los españoles tuvo relación directa con la crisis final del feudalismo y contribuyó en gran manera al surgimiento del capitalismo en Europa. La inundación de Europa por los metales preciosos procedentes de América -en gran parte de los tesoros y las minas del Perú- produjeron la revolución de los precios, contribuyeron al desarrollo del comercio, al robustecimiento de la burguesía europea y a las transformaciones sociales, económicas y políticas de Occidente.

Según Keynes, el fabuloso botín que llevó el corsario inglés Francis Drake a Inglaterra, procedente de la captura de los tesoros enviados a España, principalmente del Perú, puede ser considerado como el origen del capitalismo inglés. Las colonias americanas se convirtieron en parte integrante del sistema mercantilista y el Perú, con ellas, fue incorporado a la periferia de los imperios ultramarinos.

1.2. El nombre de Cajamarca

Según Garcilaso de la Vega, Cajamarca “es tierra o provincia del hielo”, por las heladas que afectan su amplio valle. El padre Reginaldo de Lizárraga escribe que significa “lugar de espinas o cardos espinosos”, ya que el valle de Cajamarca estaba lleno de plantas espinosas.

Para Ernest Middendorf, es “paso de las montañas” o “abra entre montes” y John Rowe sostiene que Cajamarca quiere decir “lugar situado en la quebrada”. Parecida etimología nos ofrece Cesar Guardia Mayorga quien explica que Cajamarca significa “pueblo en descampado”.

El historiador cajamarquino Horacio Villanueva Urteaga manifiesta que Cajamarca en aymara se conoce por “pueblo del rayo”, lo cual tiene particular significado porque la divinidad principal de los antiguos cajamarquinos fue Catequil, personificado por el rayo.

1.3. La Región de Cajamarca

La región de Cajamarca es la más baja y erosionada de la Cordillera de los Andes peruanos y está constituida en su mayor parte por sedimentos y rocas metamórficas, calizas, areniscas y cuarcitas, con escasas rocas intrusivas. No hay macizos granodioríticos, de allí que el relieve sea más ondulado y menos abrupto que el de otras regiones y que tengan los suelos mayor capacidad de uso. Es una región de climas y altitudes muy diversos: las fajas climáticas se concentran en áreas relativamente pequeñas debido a los cambios de altitud, lo que determina la variedad de pisos en el sistema ecológico y, consecuentemente, de recursos naturales.

Es una región de clima subhúmedo, con lluvias estacionales y normalmente escasas. La agricultura tiene que prosperar a través de irrigaciones. Los picos más elevados son el cerro Hualgayoc (4800 m), el Agopiti en Cajamarca (4056 m) y el Algamarca en Cajabamba (4076 m). Hay cuatro zonas climáticas: 1) Los valles y cañadas de la zona tropical baja, llamados temples, donde se cultivan actualmente yuca, cítricos, plátanos, caña de azúcar, coca, etc. 2) La zona templada, productora de granos, maíz, arvejas, entejas, trigo, zapallo, caigua y hortalizas. 3) La jalca, zona fría dedicada al cultivo de la papa y otros tubérculos, y 4) La zona de pastos naturales llamada “jalca fuerte” donde se vive del pastoreo.

Varios ríos y multitud de riachuelos y quebradas han labrado el relieve de este territorio y formado valles de diversos temperamentos. El río más caudaloso es el Pumarunco, llamado Crisnejas por los españoles. Formado por el Cajamarquino y el Condebamba, este río recorre 60 kilómetros antes de desembocar en el Marañón. El Cajamarquino nace al norte de la ciudad de Cajamarca a una altura de 4270m y al unirse al Mashcón cambia su nombre por el de Rio Grande, y confluye con el Condebamba para formar el Crisnejas. El río Condebamba nace al SO de Huamachuco, en el cerro Shilcahuanga a 4222 m y discurre el NF con diferentes nombres hasta confluir con el Cajamarquino, al norte de la ciudad de Cajabamba.

La riqueza de sus pastos ha permitido desarrollar una moderna ganadería lechera, que junto con la minería son las actividades más productivas de la región. La industria minera se centra en la extracción de oro, plata, cobre, plomo y zinc. Los asentos más productivos son los de Yanacocha, una de las mayores minas de oro del continente; Hualgayoc, explotada desde la época virreinal; Chilete, trabajada desde tiempos prehispánicos; Michiquillay promisorio yacimiento aún sin explotar, y otros en etapa de exploración.

La ganadería lechera, sustentada en la excelente calidad de los pastos, constituye una de las más significativas fuentes de trabajo y provee de leche a las fábricas procesadoras. Los ambientes más propicios para la vida del hombre son los valles entre 2300 y 3500msnm. El relieve es más suave en las provincias de Cajamarca y Cajabamba, cuyos valles se cuentan entre los más amenos y fértiles del Perú.

Pero no se podrá tener una idea cabal de la región sin referirse al paisaje, al espléndido paisaje cajamarquino que tantas veces ha sido objeto de admiración y deleite por parte de cronistas, viajeros, escritores, artistas como de todos cuantos han llegado a la región. Una visión del paisaje cajamarquino nos ofrece el filósofo y fino escritor Mariano Iberico en los siguientes párrafos:

“No es fácil caracterizar el paisaje cajamarquino ya que es de una infinita variedad, que va desde la desértica desolación de las altas cumbres hasta el cálido verdor de los valles, desde la suma austeridad de los tristes pajonales a la lujuria de la vegetación de algunas quebradas; de una variedad entre cuyos extremos de altitud y profundidad se extienden las llanuras o se despeñan los torrentes en época de las lluvias para dejar visible en el verano, en la reseca erosión, algo así como la intimidad geológica del planeta...”

...A veces he pensado que lo que confiere unidad a esta pluralidad es algo que viene de lo alto: la luz y el cielo, la luz que ilumina con igual y generosa intensidad así la puna como el valle, y el cielo que extiende sobre toda la vasta extensión de la tierra, la sublime monotonía de su profundo azul o la movible plástica de sus nubes ora amenazantes y tétricas, ora ingravidas, ora luminosas y policromas como cuando decoran con maravillosos reflejos purpúreos o áureos, la silenciosa majestad del atardecer”.

2. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Para explicar de la mejor manera lo que es un SIG se ha utilizado algunos libros los cuales los podrán encontrar en la bibliografía pero se ha tomado como libro base el de Juan Peña Llopis que lleva como título “Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio para los SIG”.

2.1. Aspectos Generales

Un Sistema de Información Geográfico (SIG) particulariza un conjunto de procedimientos sobre una base de datos no gráfica o descriptiva de objetos del mundo real y que tienen una representación gráfica que son susceptibles de algún tipo de medición respecto a su tamaño y dimensión relativa a la superficie de la tierra. A parte de la especificación no gráfica el SIG cuenta también con una base de datos gráfica con información georeferenciada o de tipo espacial y de alguna forma ligada a la base de datos descriptiva. La información es considerada geográfica si es medible y tiene localización.

En un SIG se usan herramientas de gran capacidad de procesamiento gráfico y alfanumérico, estas herramientas van dotadas de procedimientos y aplicaciones para captura, almacenamiento, análisis y visualización de la información georeferenciada.

La mayor utilidad de un sistema de información geográfico está íntimamente relacionada con la capacidad que posee éste de construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales, esto se logra aplicando una serie de procedimientos específicos que generan aún más información para el análisis.

La construcción de modelos o modelos de simulación como se les denominan, se convierte en una valiosa herramienta para analizar fenómenos que tengan relación con tendencias y así poder lograr establecer los diferentes factores influyentes.

2.2. Definición de los SIG

Los SIG son una nueva tecnología que permite gestionar y analizar la información espacial, y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato.

Es realmente complejo explicar el concepto de SIG y no hay un consenso a la hora de definir un SIG, debido a que integra dentro de un mismo concepto tanto los componentes como las funciones. Asimismo, existen otras muchas definiciones de SIG, algunas de ellas acentúan su componente de base de datos, otras sus funcionalidades y otras enfatizan el hecho de ser una herramienta de apoyo en la toma de decisiones; pero todas coinciden en que se trata de un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas del conocimiento.

Como “Sistema de Información” se entiende la unión de la información y herramientas informáticas (programas o software) para su análisis con unos objetivos concretos. Por otra parte, al incluir el término “Geográfica” se asume que la información es espacialmente explícita, es decir, incluye la posición en el espacio.

La base de un SIG es, por tanto, una serie de capas de información espacial en formato digital que representan diversas variables (formato ráster), o bien capas que representan objetos (formato vectorial) a los que corresponden varias entradas en una base de datos enlazada. Esta estructura permite combinar en un mismo sistema, información con orígenes y formatos muy diversos, incrementando la complejidad del sistema (ver Ilustración 1).

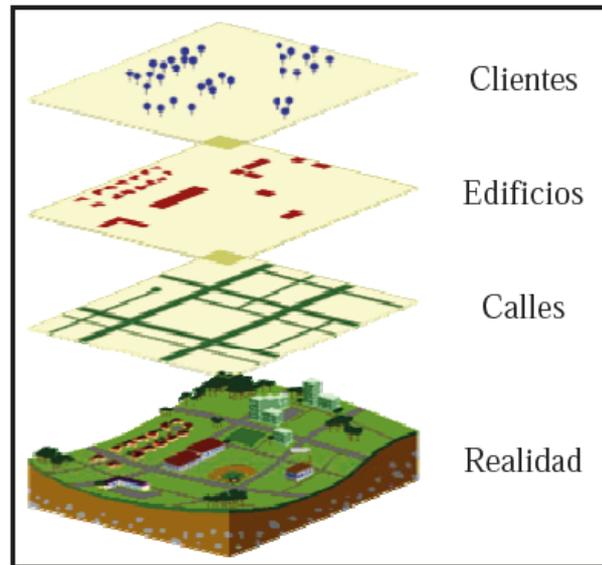


Ilustración 1 Ejemplo de SIG

La primera aparición del término S.I.G. es referenciada por Tomlinson en 1967, referida a *“una aplicación informática cuyo objetivo es desarrollar un conjunto de tareas con información geográfica digitalizada”*. Se trataba del Sistema de Información Geográfica de Canadá (C.G.I.S.).

En 1987, Berry definió un Sistema de Información Geográfica como *“un sistema informático diseñado para el manejo, análisis y cartografía de información espacial”*.

También, en 1987, el Department of Environment de USA lo expresó como *“un sistema para capturar, almacenar, chequear, manipular, analizar y representar datos que están espacialmente referenciados en la Tierra”*.

En 1988 Burrough y McDonnell, amplían el concepto a *“un sistema (normalmente asistido por ordenador, cuando se utiliza este término) de herramientas para reunir, introducir, almacenar, recuperar, transformar y cartografiar datos espaciales sobre el mundo real con el fin de satisfacer múltiples propósitos”*. La base de datos está compuesta, generalmente, por un gran número de representaciones espaciales de tipo mapa denominadas *“coberturas”* o *“capas”*.

En 1990, el National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) de USA los define como *“sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión”*.

Tal como se observa, estas definiciones no sólo son sucesivas en el tiempo, sino que además cada una supone un mayor nivel de complejidad respecto a la anterior. La primera hace referencia únicamente a las bases de datos espaciales; la segunda y la tercera a las herramientas (software) de tratamiento de estos datos (el típico paquete de módulos de SIG); finalmente, la cuarta y quinta incluyen el hardware utilizado y los procedimientos complementarios que puedan ser necesarios.

Mediante los SIG se pueden realizar operaciones entre las capas, y así obtener resultados en formato imagen o en tablas. Todos estos resultados pueden utilizarse para la elaboración de análisis y modelos. Por lo tanto, no hay que considerar a los SIG como una herramienta sólo de captura, almacenamiento, manejo y presentación de mapas.

2.3. Aplicaciones de los SIG

Un Sistema de Información Geográfica es una herramienta que permite la integración de bases de datos espaciales y la implementación de diversas técnicas de análisis de datos.

Por tanto, cualquier actividad relacionada con el espacio, puede beneficiarse del trabajo con SIG. Entre las aplicaciones más usuales destacan:

- **Científicas:** ciencias medioambientales y relacionadas con el espacio, desarrollo de modelos empíricos, modelización cartográfica, modelos dinámicos y teledetección.

- **Gestión:** cartografía automática, información pública, catastro, planificación física, ordenación territorial, planificación urbana, estudios de impacto ambiental, evaluación de recursos y seguimiento de actuaciones.
- **Empresarial:** marketing, estrategias de distribución, planificación de transportes y localización óptima.

Aunque, todas estas disciplinas utilicen los SIG para resolver cuestiones distintas, todas realizan y ejecutan tareas comunes, siendo estas:

Organización de datos: almacenar datos con el fin de sustituir una mapoteca analógica (mapas físicos en papel) por una mapoteca digital (mapas en el ordenador) posee ventajas obvias, entre las cuales pueden ser citadas una reducción en el espacio físico; el fin del deterioro de los productos en papel; la rápida recuperación de los datos; la posibilidad de producir copias sin pérdida de calidad; y otras más.

Visualización de datos: la posibilidad de seleccionar los niveles de información deseados; de acuerdo con el contexto, permite acoplar los mapas temáticos elegidos superándose cualquier producto en papel. La capacidad de análisis del ojo humano, a pesar de estar subestimada, es esencial en un estudio que implica información espacial.

Producción de mapas: en general los SIG poseen herramientas completas para la producción de mapas, siendo bastante simples la inclusión de rejillas de coordenadas, escala gráfica y numérica, leyenda, flecha norte y textos diversos, siendo mucho más indicados para la cartografía que los simples sistemas C.A.D. (*Computer-Aided Design*).

Consulta espacial: posiblemente la función más importante de los S.I.G es la posibilidad de preguntar cuáles son las propiedades de un determinado objeto, o en qué lugares tienen tales propiedades. La interacción entre el usuario y los datos se convierte en dinámica y extremadamente poderosa.

Análisis espacial: consiste en el uso de un conjunto de técnicas de combinación entre los niveles de información (capas), con el fin de evidenciar patrones o establecer relaciones dentro de los datos que quedaban anteriormente ocultos al analista. Es una manera de inferir significado a partir del cruce de los datos.

Previsión: uno de los propósitos de los SIG es el de verificación de escenarios, modificando los parámetros para evaluar cómo los eventos, naturales o no, ocurrirían si las condiciones fuesen diferentes, obteniendo un conocimiento más general de los objetos o el área en estudio.

Creación de modelos: la capacidad de almacenamiento, recuperación y análisis de datos espaciales convierte a los SIG en plataformas ideales para el desarrollo y aplicación de modelos distribuidos espacialmente, y para la validación de escenarios hipotéticos.

3. Índices del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Para tener una perspectiva de la actualidad de Cajamarca veremos los análisis realizados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en su informe “Desarrollo Humano Perú 2009 - Por una densidad del Estado al servicio de la gente”.

3.1. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Desde mediados de los años 80 en el PNUD se estudian las estrategias de desarrollo más adecuadas para superar los desequilibrios generados por los programas de ajuste estructural en los países en vías de desarrollo, siguiendo las teorías del economista hindú Amartya Sen, premio Nóbel de Economía en 1998.

El énfasis de estos esfuerzos se situaba en plantear el bienestar de los ciudadanos como principal objetivo de las políticas de desarrollo, pero un bienestar no solamente asociado a mayores niveles de ingresos. Desde esta óptica, el incremento de los ingresos económicos pasaba de ser el único objetivo de los procesos de desarrollo a transformarse en un medio para el mismo.

El PNUD ha realizado algunas de las mayores contribuciones al concepto de desarrollo humano al concebir el mismo como “un proceso de expansión de las libertades reales de que disfrutaran los individuos y que se traduce en la libertad general que deberían tener los individuos para vivir como les gustaría”.

Utilizando dicha terminología, el Desarrollo Humano es un proceso mediante el cual se busca la ampliación de las oportunidades para las personas, aumentando sus derechos y sus capacidades. Este proceso incluye varios aspectos de la interacción humana como la participación, la equidad de género, la seguridad, la sostenibilidad, las garantías de los derechos humanos y otros que son reconocidos por la gente como necesarias para ser creativos y vivir en paz.

Para el PNUD las personas son la verdadera riqueza de las naciones y, por ende, el desarrollo consiste en la ampliación de las opciones que ellas tienen para vivir de acuerdo con sus valores y aspiraciones. Por eso el desarrollo humano significa mucho más que el crecimiento del ingreso nacional per capita, el cual constituye solamente uno de sus medios para ampliar las opciones de las personas.

En principio, las oportunidades del ser humano pueden ser infinitas y cambiar con el tiempo. Sin embargo, las tres oportunidades más esenciales y comunes a efectos del desarrollo humano, y medidas por el Índice de Desarrollo Humano (IDH), son:

- Una vida longeva y sana, medida por las esperanzas de vida al nacer.
- El conocimiento, medido por la tasa de analfabetismo adulto (con una ponderación de dos tercios) y la tasa de matrícula total combinada de primaria, secundaria y terciaria (con una ponderación de un tercio).
- Un nivel de vida decente, medido por el Producto Interior Bruto per cápita.

Si no se poseen estas oportunidades esenciales, muchas otras alternativas continuarán siendo inaccesibles. Pero el desarrollo humano no termina allí; otras oportunidades, altamente valoradas por muchas personas, van desde la libertad política, económica y social, hasta la posibilidad de ser creativo y productivo, respetarse a sí mismo y disfrutar de la garantía de Derechos Humanos.

En términos de evaluación y de diseño de políticas de desarrollo el enfoque de desarrollo humano plantea pistas muy importantes, ya que:

- Propone como objetivo de los procesos de desarrollo la ampliación de las opciones (libertades) que tienen las personas. Así, los objetivos del desarrollo van más allá de lo económico y material (libertades políticas, capacidades sociales, etc.).
- Reclama la importancia de las particularidades locales y culturales para diseñar las estrategias de desarrollo más adecuadas.
- La participación de las personas en la vida pública (diseño y aplicación de políticas públicas) es un factor central de esta forma de entender el desarrollo, pues así se pueden detectar sus demandas y aspiraciones.
- El desarrollo humano exige una articulación de esfuerzos y avances en todos los ámbitos, tiene carácter integral y transdisciplinar. Los instrumentos comprenden aspectos económicos, políticos, sociales e institucionales.
- La acción complementaria de los diferentes sectores sociales es la que promueve mayores avances en el desarrollo humano: económico, social y político. Los múltiples actores del desarrollo deben articular lógicas de acción colaborativa entre ellos.

3.2. El índice de densidad del Estado (IDE)

La densidad del Estado tiene que tener una aproximación cuantitativa y una definición del ámbito territorial, para poder comparar y establecer niveles, tanto como se hace con el desarrollo humano. Esto puede ser aplicado a nivel provincial.

El rol básico del Estado frente al desarrollo humano es entendido como la entrega de servicios que contribuyan a la promoción de las capacidades más elementales de las personas que habitan el territorio nacional. Bajo esta premisa, se seleccionaron un conjunto de indicadores que dieran cuenta de esos servicios.

La canasta resultante recoge identidad, salud, educación, saneamiento y energía. A la luz de los resultados obtenidos al aplicar el IDE a la realidad nacional a pesar de su modestia por escasez de fuentes es muy potente para evidenciar las brechas territorializadas y su carácter prioritario de atención.

3.3. Índices de Cajamarca departamental y provincial

En el departamento de Cajamarca el IDH y el IDE se encuentran en el puesto 20 y 21 respectivamente esto quiere decir que Cajamarca es uno de los departamentos con menor desarrollo en el Perú. (Ver Tabla1)

NACIONAL	DEPARTAMENTO	Población 1/	Índice de desarrollo humano		Índice de densidad del Estado		Identidad			Salud		Educación		Saneamiento 2/		Electrificación		
			IDH	Ranking	IDE	Ranking	% Población con acta de nacimiento o DNI		Médicos por cada 10 mil habitantes	Tasa de asistencia neta a secundaria de 12 a 16 años	% Viviendas con acceso a agua y desagüe		% Viviendas con electricidad					
							%	Ranking			Razón	Ranking	%	Ranking	%	Ranking		
CAJAMARCA		1 387 809	0,5633	20	0,5314	21	95,60	18	97,45	94,29	6,95	23	59,67	23	52,04	13	40,22	24
Cajamarca	Cajamarca	316 152	0,5827	84	0,6765	35	97,09	81	97,59	96,79	14,1	23	63,54	126	73,81	15	62,76	78
Cajamarca	Cajabamba	74 267	0,5563	128	0,5034	126	94,32	166	96,27	92,76	4,2	149	47,07	182	65,22	30	35,83	162
Cajamarca	Celendín	88 508	0,5315	169	0,4884	134	95,43	144	97,78	93,56	4,1	152	49,93	176	54,19	52	35,76	163
Cajamarca	Chota	160 447	0,5519	138	0,4955	132	94,91	155	98,11	92,70	4,6	135	62,29	132	39,26	99	40,65	152
Cajamarca	Contumaza	31 369	0,5858	77	0,5276	108	95,98	127	97,68	94,98	6,7	88	61,41	139	47,74	65	41,32	148
Cajamarca	Cutervo	138 213	0,5557	130	0,4552	162	96,16	117	97,71	94,88	6,0	98	57,90	153	37,18	106	21,25	187
Cajamarca	Hualgayoc	89 813	0,5349	165	0,4581	160	95,26	148	97,34	93,86	4,5	140	53,91	164	46,58	70	23,16	183
Cajamarca	Jaén	183 634	0,5883	72	0,5548	87	94,86	156	96,99	93,27	6,8	83	64,93	116	47,36	67	52,54	115
Cajamarca	San Ignacio	131 239	0,5636	113	0,4812	139	94,80	159	96,84	92,94	3,4	168	59,77	144	49,99	61	29,19	173
Cajamarca	San Marcos	51 031	0,5236	178	0,4798	142	94,64	162	97,26	92,85	3,5	165	49,54	177	64,02	32	24,52	182
Cajamarca	San Miguel	56 146	0,5646	110	0,4686	155	95,56	140	98,20	93,99	4,3	146	62,92	128	44,19	77	22,06	186
Cajamarca	San Pablo	23 114	0,5267	174	0,4410	170	96,02	125	98,12	94,54	1,3	195	54,99	162	50,70	59	18,80	190
Cajamarca	Santa Cruz	43 856	0,5679	105	0,4384	171	95,12	151	97,90	93,17	4,6	136	71,16	86	9,46	181	32,97	168

Tabla 1 Índice de densidad del Estado de Cajamarca departamental y provincial. 2007

4. El Canon

Recibe el nombre de canon la participación de una localidad o región en los ingresos y rentas generados por la explotación de un recurso natural

4.1. El Canon Minero

La participación que recibe una localidad o región en los ingresos y rentas generados por el aprovechamiento de recursos mineros, metálicos y no metálicos.

4.2. Constitución del Canon Minero

La Ley 27506, señala que "el canon minero está constituido por el 50% del total de ingresos y rentas que pagarán los titulares de la actividad minera por el aprovechamiento de los recursos mineros".

4.3. Distribución del Canon

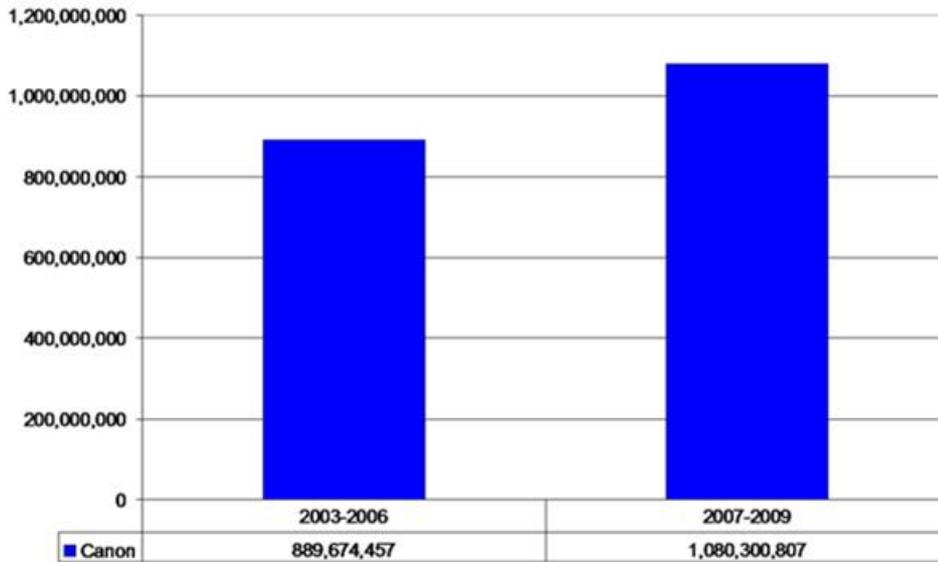
La distribución del Canon se realiza de la siguiente manera:

- 10% del total del canon para los gobiernos locales de la municipalidad o municipalidades donde se explota el recurso natural.
- 25% del total del canon para los gobiernos locales de las municipalidades provinciales y distritales donde se explota el recurso natural.
- 40% del total del canon para los gobiernos locales del departamento o departamentos de las regiones donde se explota el recurso natural.
- 25% del total del canon para los gobiernos regionales donde se explota el recurso natural.

4.4. Canon Minero en Cajamarca

A continuación se muestra el canon minero en Cajamarca desde los años 2003-2009.

Canon Minero
Departamento de Cajamarca
nuevos soles



2009 Proyecciones
Fuente: Minera Yanacocha.

Ilustración 2 Canon Minero Departamento de Cajamarca

III. CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

1. Componentes de un SIG

Los componentes necesarios para llevar a cabo las tareas de un S.I.G. se presentan en la ilustración 3.

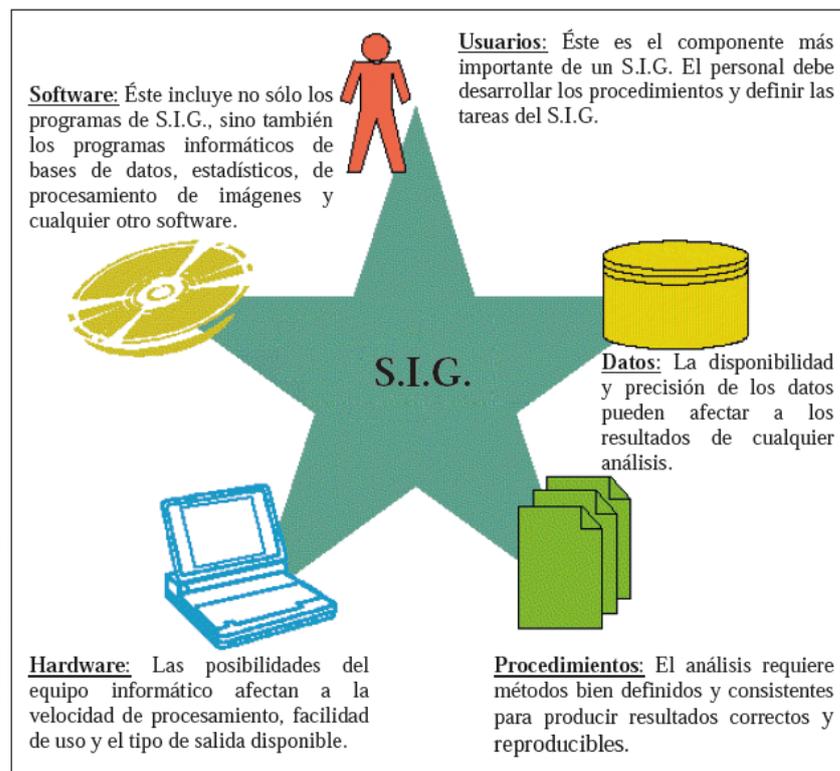


Ilustración 3 Componentes de los SIG

1.1. Usuarios

Las tecnologías SIG son de valor limitado si no se cuenta con los especialistas en manejar el sistema y desarrollar planes de implementación del mismo. Sin el personal experto en su desarrollo, la información se desfasa y se maneja erróneamente, y el hardware y el software no se manipula con todo su potencial.

1.2. Software

Los programas SIG proporcionan las herramientas y funcionalidades necesarias para almacenar, analizar y mostrar información geográfica. Los componentes principales del software SIG son:

- Sistema de manejo de base de datos.
- Una interface gráfica de usuarios (IGU) para el fácil acceso a las herramientas.
- Herramientas para captura y manejo de información geográfica.
- Herramientas para soporte de consultas, análisis y visualización de datos geográficos.

Actualmente la mayoría de los proveedores de software S.I.G. distribuyen productos fáciles de usar y pueden reconocer información geográfica estructurada en muchos formatos distintos.

1.3. Hardware

Los S.I.G. funcionan en un amplio rango de tipos de ordenadores desde equipos centralizados hasta configuraciones individuales o de red. Esta organización requiere de hardware específico para cumplir con las necesidades de cada aplicación.

1.4. Datos

El componente más importante para un S.I.G. es la información. Se requieren buenos datos de soporte para que el S.I.G. pueda resolver los problemas y contestar a las preguntas de la forma más acertada posible. La consecución de buenos datos generalmente absorbe entre un 60 y 80 % del presupuesto de implementación del S.I.G. La recolección de los datos es un proceso largo que frecuentemente demora el desarrollo de productos que son de utilidad. Los datos geográficos y alfanuméricos pueden obtenerse por recursos propios u obtenerse a través de proveedores de datos. Así mismo Mantener, organizar y manejar los datos debe ser política de la organización.

1.5. Métodos

Para que un S.I.G. tenga una implementación exitosa debe basarse en un buen diseño y en unas reglas de actividad definidas, que son los modelos y las prácticas operativas exclusivas en cada organización.

2. Hardware y Software en un SIG

De estos componentes, el hardware (ordenador), el software (programas del ordenador) y un contexto apropiado de organización, que incluye personal capacitado, son fundamentales. Los usuarios pueden superar con frecuencia los obstáculos de los otros componentes del S.I.G., pero no a la inversa. El mejor software y hardware del mundo no pueden compensar la incompetencia de quien los maneja.

2.1. Hardware

Los componentes del ordenador de un S.I.G. se presentan en la Ilustración 4. El ordenador está compuesto por un disco duro para almacenar datos y programas, pero se puede proporcionar capacidad extra vía red o en cassettes digitales, CD-ROMs y otros dispositivos. El usuario controla el ordenador y los periféricos (plóter, impresora, tableta digitalizadora, etc.) mediante la pantalla del ordenador, el teclado y el ratón. La comunicación entre distintos ordenadores se hace posible a través de redes locales, globales o vía Internet.

Para introducir información de mapas (input) se dispone de una tableta digitalizadora o un escáner, que se utiliza para convertir los mapas y documentos a formato digital, por lo tanto, éstos pueden ser utilizados por los programas de ordenador. Para mostrar los resultados de los mapas (output) se dispone de un plotter o una impresora u otro tipo de dispositivo de representación, que se utiliza para presentar los resultados del procesamiento de los datos.

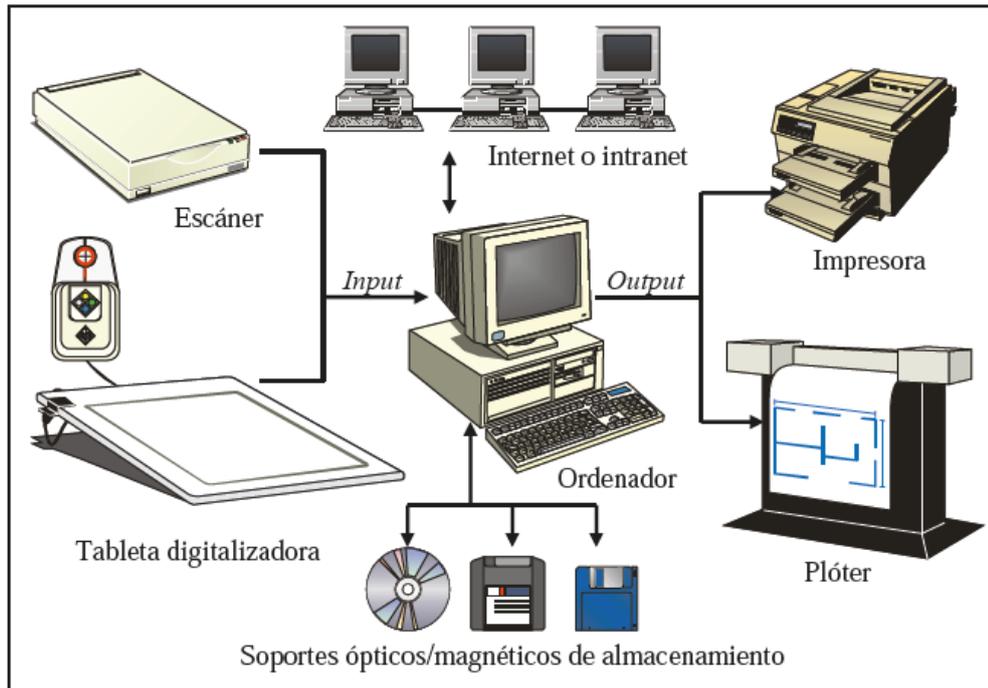


Ilustración 4 Componentes de Hardware más importantes para un SIG

2.2. Software

Los programas de ordenador de un S.I.G. se suelen dividir en 5 procesos funcionales (ver Ilustración 5):

2.2.1) Introducción de datos y verificación (*input*).

2.2.2) Almacenamiento de datos y manejo de bases de datos.

2.2.3) Transformación de los datos.

2.2.4) Interacción con el usuario.

2.2.5) Salida de los datos y presentación (*output*).

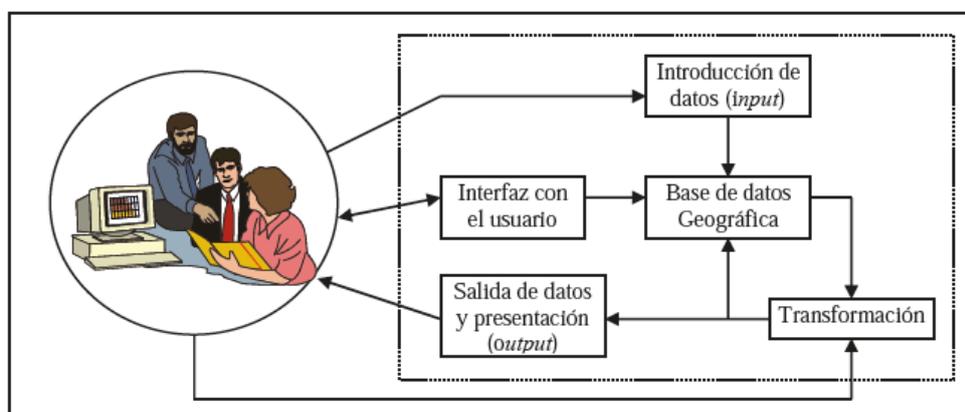


Ilustración 5 Los componentes principales del software para un S.I.G.

2.2.1. Introducción de datos y verificación (input).

La introducción de los datos (Ilustración 6) incluye todos los aspectos para capturar datos espaciales desde diversas fuentes: mapas existentes, observaciones de campo y sensores (fotografías aéreas, satélites e instrumentos de grabación) y poder convertirlos en un formato estándar digital.

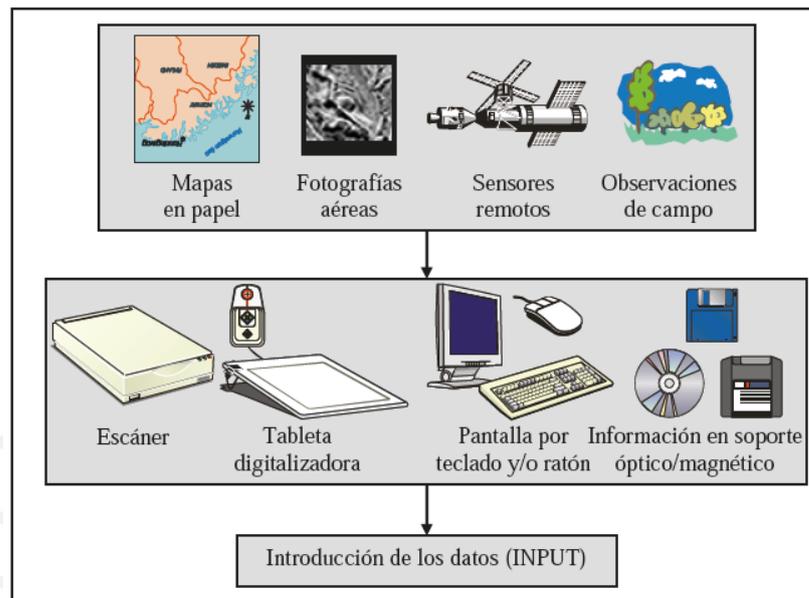


Ilustración 6 Recogida e introducción de datos

La mayoría de las herramientas utilizadas por el S.I.G. están disponibles. La más básica es la introducción de datos a través de la pantalla con la ayuda del teclado y/o del ratón, el resto son el escáner (para convertir directamente los mapas y las imágenes fotogramétricas de vuelos aéreos o de satélites), la tableta digitalizadora, y otros dispositivos necesarios para la lectura y/o escritura de los datos como las unidades de CD-ROM, ZIP y disquete.

2.2.2. Almacenamiento de datos y manejo de bases de datos

El almacenamiento de datos y el manejo de las bases de datos (ver Ilustración 7) concierne a los datos sobre su localización, relaciones (topología) y atributos de los elementos geográficos (puntos, líneas, áreas, y entidades más complejas que representan los objetos de la superficie terrestre) están estructurados y organizados.

De esta forma, éstos deben ser manipulados por un ordenador tal y como son percibidos por los usuarios del sistema.

El programa de ordenador que se utiliza para organizar la base de datos se conoce como Sistema de Manejo de Bases de Datos.

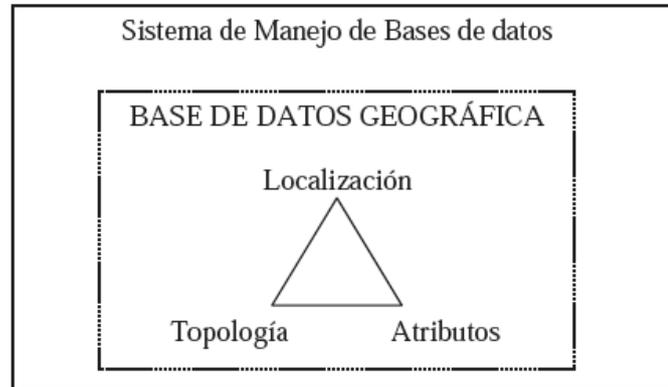


Ilustración 7 Los componentes de la base de datos geográfica

2.2.3. Transformación de los datos.

La transformación de los datos (ver Ilustración 8) abarca 2 clases de procedimientos:

- Transformaciones necesarias para eliminar errores de los datos o para actualizarlos o para emparejarlos en otros conjuntos de datos.
- La gran serie de métodos de análisis que pueden ser aplicados a los datos para lograr respuestas a las preguntas formuladas en el S.I.G.

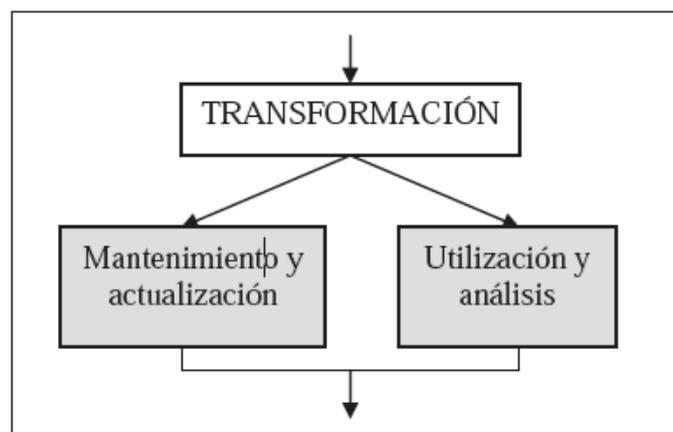


Ilustración 8 Transformación de los datos

Las transformaciones pueden operar con los datos espaciales (topología) y los aspectos no espaciales de los datos, por separado o en combinación. La mayoría de estas transformaciones, como las asociadas a los cambios de escala, ajuste de los datos a las nuevas proyecciones, recuperación de datos lógicos y cálculo de las áreas o perímetros, son de una naturaleza tan general que podemos esperar encontrarlos en cualquier tipo de S.I.G. de una u otra forma. Otros tipos de manipulación pueden ser aplicaciones extremadamente específicas, y su incorporación en un S.I.G. particular sólo puede ser satisfecha en los usuarios particulares que tengan dicho sistema.

2.2.4. Interacción con el usuario.

La interacción entre el usuario y los S.I.G. es imprescindible para la introducción de los datos y la creación de los modelos de análisis. Éste es un aspecto que había sido descuidado hasta la actualidad según los reportes de Hearnshaw & Unwin (1994). La introducción del ordenador personal, el ratón u otros dispositivos de punteros, y las multi-ventanas del software han facilitado en gran manera las tareas S.I.G.

2.2.5. Salida de los datos y presentación (output).

Las salidas de los datos y la presentación (ver Ilustración 9) corresponden al formato en que los datos están representados y cómo los resultados de los análisis informan a los usuarios. Los datos suelen estar presentados como mapas, tablas o figuras (gráficas y tablas) en una variedad de tipos que se extienden desde la imagen efímera en la pantalla del ordenador, pasando por las copias conseguidas en la impresora o plotter, a la información almacenada en soporte magnético en formato digital.

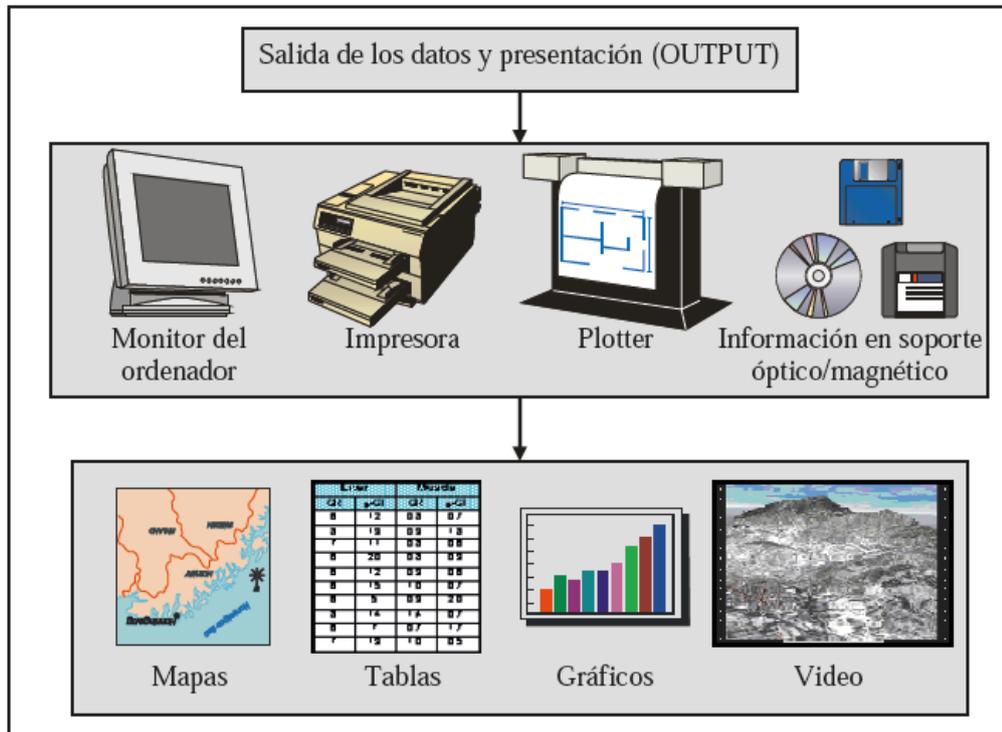


Ilustración 9 Salida y presentación de los datos



IV. CAPÍTULO IV: PRO-CAJAMARCA

1. Lugar de origen

Los SIG aparecen en el mundo de la informática, en los años 70, pero recién hace pocos años se están tomando en cuenta en su verdadera magnitud. Hace 16 años los directores de la empresa Proyectos y Estudios Mineros S.A.C (PEM) decidieron ingresar al desarrollo de aplicaciones ligadas a esta herramienta y a la recolección de datos e información de todo el Perú siendo esto una constante hasta el día de hoy.

En Octubre 2006 la empresa lanza al mercado el GIS PERU MINERO con un éxito sin igual que nos permitió realizar estudios con la herramienta en 40 proyectos diferentes en el Perú y en Países como Bolivia, Chile y México.

Decidimos hacer esto en el Perú y en Cajamarca para su primera etapa por que conocíamos el potencial de los diversos recursos que posee el País. Además de las inversiones que se pueden generar a partir de ellas, sabíamos que necesitábamos un punto de partida donde era trascendental fomentar la descentralización ya que muchos departamentos del Perú estaban en un punto de pobreza a pesar de tener muchos recursos para ser todo lo contrario. Después de muchos análisis sociales, económicos, ambientales, políticos y otros decidimos tomar como plan inicial al departamento de Cajamarca.

En Noviembre del 2008 se decidió crear una herramienta de toma de decisiones que permita manejar la información de una manera óptima y lanzamos el **PRO CAJAMARCA** que ha revolucionado el concepto de toma de decisiones en la región y que pensamos se extenderá al resto del País.

2. Combinación u organización de elementos y conceptos

La herramienta combina y organiza datos de diferentes fuentes de información de manera creativa y única en lo que llamamos “Línea Base”, que contiene datos de instituciones como:

- MINAG
- COFOPRI
- INGEMET
- IGN
- INEI
- INRENA
- ESALUD
- MEM
- MINTRA
- MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN
- PROYECTOS Y ESTUDIOS MINEROS.

Al estar el Pro-Cajamarca en una plataforma SIG, es normal que muchas personas piensen que es una simple recolección de datos e información. Si bien esto es parte del trabajo y el tan solo hecho de recolectar una magnitud de datos e información como la que manejamos es un merito que ha necesitado de enorme esfuerzo, dinero, tiempo y conocimientos. Nosotros no decidimos quedarnos ahí, sino que aplicamos además manejo, trato, análisis e interpretación de la información, toma de datos en el campo, buscando oportunidades que satisfagan una gran cantidad de necesidades de la población y que provea éxito a los proyectos.

3. Naturaleza

El Pro-Cajamarca es una innovadora herramienta de toma de decisiones que recopila, transforma e interpreta datos, información y estudios realizados en todo el departamento de Cajamarca. Esta herramienta constituye el punto de partida de una ambiciosa propuesta que abarca todo el Perú.

Los Datos con los que cuenta el proyecto son públicos y privados con diferentes niveles de precisión que pueden llegar a la escala de detalle que se requiera. Estos datos son de diferente naturaleza recopilados con la intención de plantear y desarrollar proyectos y servicios de manera eficiente y con la menor incertidumbre posible.

Los datos con los que cuenta el sistema son los siguientes:

Político Legal

- Hojas IGN
- Centros Poblados
- Centros Urbanos
- Capital Distrital
- Capital Provincial
- Capital Departamental
- Limites Distritales
- Limites Provinciales
- Limites Departamentales

Social

- Centros Educativos
- Establecimientos de Salud
- Índices de Desnutrición

Proyectos SNIP

- Ubicación Geográfica de proyectos.
- Información del expediente relacionada con el sistema a realizar.

Minería

- Proyectos y prospectos
- Pasivos Ambientales
- Producción Metálica
- Recursos Minerales
- Unidad de Producción
- Información de algunas Juniors mineras
- Catastro Minero

Infraestructura

- Centrales térmicas
- Líneas Eléctricas
- Estaciones Eléctricas
- Hidroeléctricas
- Aeropuertos
- Aeródromos
- Vías de comunicación
- Hidrocarburos

Hidrografía

- Drenaje (Ríos Principales, Secundarios, Quebradas)
- Lagos
- Distritos de Riego
- Cuencas Hidrográficas

Topografía

- Curvas de Nivel a diferentes escalas de toda región.

Geología

- Reportes geológicos
- Ocurrencias minerales
- Fallas
- Pliegues
- Estructuras
- Contactos
- Geología

Mapas ambientales

- Mapa Ecológico
- Mapa Geomorfológico
- Mapa área Naturales
- Áreas de Amortiguamiento
- Mapa Forestal
- Zonas con Estudios Ambientales

Imágenes Satelitales

- Foto elevación
- Modelo de Elevación digital
- Imágenes Aster
- Imágenes Landsat
- Análisis para Recursos Naturales y Minerales

Data censal por centro poblado

- Población
 - Total, Hombres, Mujeres, Niños por edades.
 - PEA Ocupada
 - PEA Desocupada
 - PEA Agricultura-Ganadería
 - PEA Minera
 - PEA Construcción
 - Estado Civil
 - Idioma
 - Ocupación
 - Religión

- Vivienda
 - Agua
 - Desagüe
 - Electricidad
 - Paredes Pisos
 - SSHH

- Hogar
 - Tipo de Cocina
 - Equipos, TV, Sonido, PC
 - Electrodomésticos
 - Discapacidad
 - Telefonía

Data Censal Proyecto Juntos

- Centro Poblado
- Código Juntos
- Nombres y Apellidos
- Cuenta de Ahorro
- DNI
- Monto
- Mes de Abono
- Agencia
- Modalidad de Cobro

Ciudad Cajamarca

- Expansión humana
- Infraestructura
- Agua y alcantarillado
- Catastro digital
- Zonas de riego
- Fisiografía
- Zonificación
- Foto ciudad
- Programa nacional de electrificación rural (PNER)

Bosquejo de ZEE-OT Cajamarca

- Minería
- Turismo
- Ganadería
- Agricultura

Análisis Hídrico

- Hidrología regional
- Datos Hidrológicos (en vez de ríos)
- Embalses (en vez de represas)
- Manejo de Cuencas

4. Funcionamiento

La integración de todos estos datos se realizó en una plataforma SIG (Sistema de Información Geográfica), tecnología que es la más adecuada, ya que puede soportar elementos visuales con información de base de datos y enlazar cualquier otro tipo de archivos a los objetos integrados, los cuales pueden ser analizados, estudiados e interpretados para la toma de decisiones en cualquier tipo de proyecto.

La operatividad de la herramienta resultó sencilla gracias al desarrollo de módulos de manejo de datos que facilitaron las tareas de integración. Estos se pueden clasificar de la siguiente manera:

4.1. Módulo de Ámbito.

Desarrollo inicial de la línea base del proyecto contemplando todas las provincias de Cajamarca.

4.2. Módulo para Ingreso de Información.

Nuestra empresa ha desarrollado diferentes módulos para la toma de información y ha logrado la mecanización de los mismos, logrando que la información recogida en diversos formatos, entre ellas tipeada, escaneada o digitalizada, se integre al SIG.

4.3. Módulo de Historial de Información.

El SIG maneja la información de capas en orden cronológico, lo cual permite ver comparaciones entre capas del mismo tipo de información por cada actualización de datos que se realiza. Un ejemplo de esto es la comparación de información del censo del 2007 versus el censo realizado el 2003.

4.4. Módulo de Actualización de Información.

Las fuentes de actualización son Ministerios, Entidades descentralizadas, Institutos, Empresas Privadas y Nuestra empresa. En esta última mediante su boletín de noticias diarias y las encuestas que se toman en las distintas comunidades. El proceso se realiza con un equipo de personas que relevan la información, luego pasan estos datos a otro equipo de profesionales que la validan y le dan consistencia, para posteriormente digitalizar, tipear o escanear lo relevante. Finalmente se georeferencia, se indica la fuente y se incorpora al modelo.

4.5. Talleres con Participación Ciudadana.

Como parte de sus tareas nuestra empresa visita por lo menos dos veces al mes diferentes comunidades para promocionar el uso de la información del SIG, apoyarlos en la realización de los perfiles de los proyectos de inversión y presentar las ventajas del desarrollo privado en la Región. En estos talleres aprovechamos para levantar información sobre sus necesidades, plantear opciones realistas para su desarrollo y medir el pulso de la comunidad.

5. Funcionamiento de la herramienta

Un ejemplo práctico permitirá entender mejor el funcionamiento de la herramienta y la manera en que la información genera mayor información a partir del análisis.

5.1. Ampliación de Áreas cultivables de la región.

5.1.1. Contexto

Dentro de las reuniones y presentaciones se sugirió una oportunidad para el desarrollo de la región, la cual era determinar áreas donde cultivos clásicos como papa y olluco podrían ser reemplazados por cultivos más rentables como café, alcachofa, mango, palto, entre otros.

5.1.2. Información

Este análisis se pudo realizar fácilmente ya que se contaba con la siguiente información relacionada:

- Zonas de vida de la región.
- Topografía de la región.
- Infraestructura (Vías asfaltadas, afirmadas, trocha carrozable y vías férreas).
- Hidrografía (Ríos, lagos y distritos de riego)
- Ciudades, pueblos, caseríos y todo tipo de centro poblado.

Además a esto se le agrega información obtenida mediante investigación:

- Zonas de vida adecuadas para cada cultivo
- Alturas sobre nivel del mar en los cuales cada cultivo da un óptimo rendimiento.
- Precios de los cultivos en el mercado.

5.1.3. Análisis de Capas

Un ejemplo del análisis de capas para el cultivo de café que se realizó se muestra a continuación:

En la ilustración 10 podemos observar todas las zonas de vida del departamento de Cajamarca, las zonas de vida es la clasificación de las diferentes áreas terrestres según su comportamiento global bioclimático. Esto nos ayudara a encontrar la mejor zona de vida para sembrar el café.

En la ilustración 11 observamos las zonas de vida óptimas para el cultivo de café

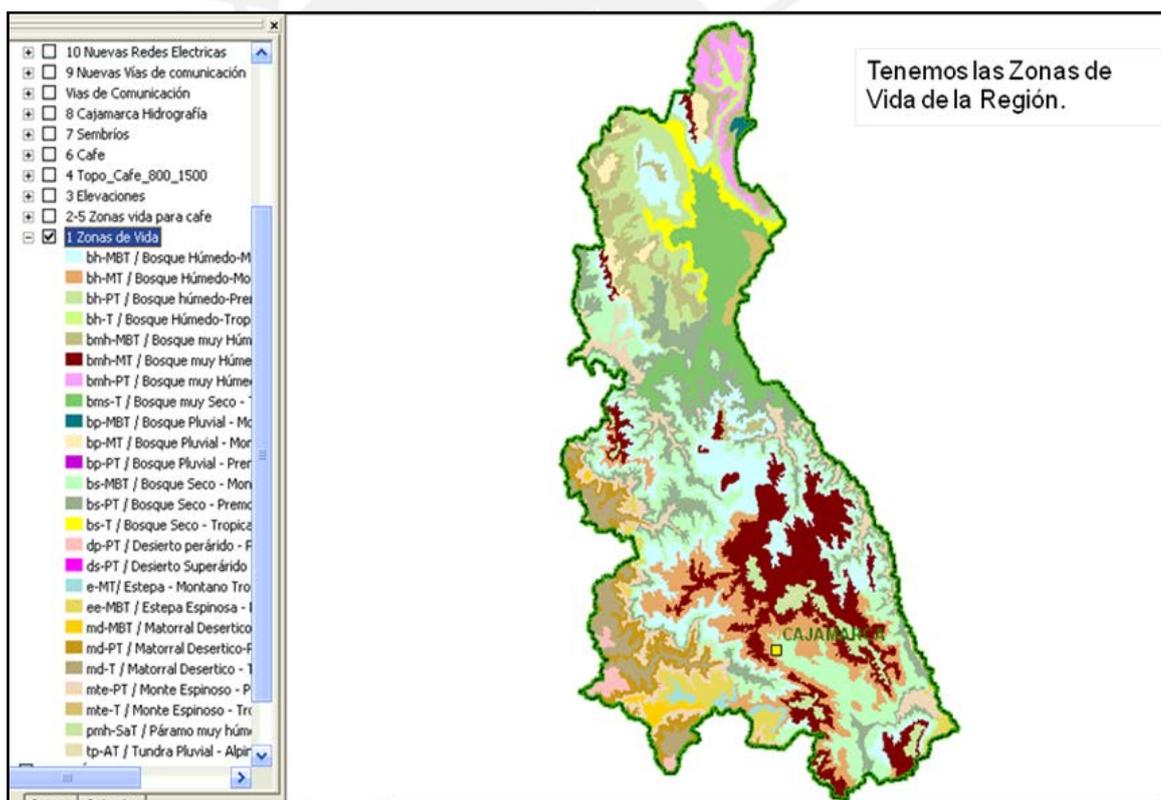
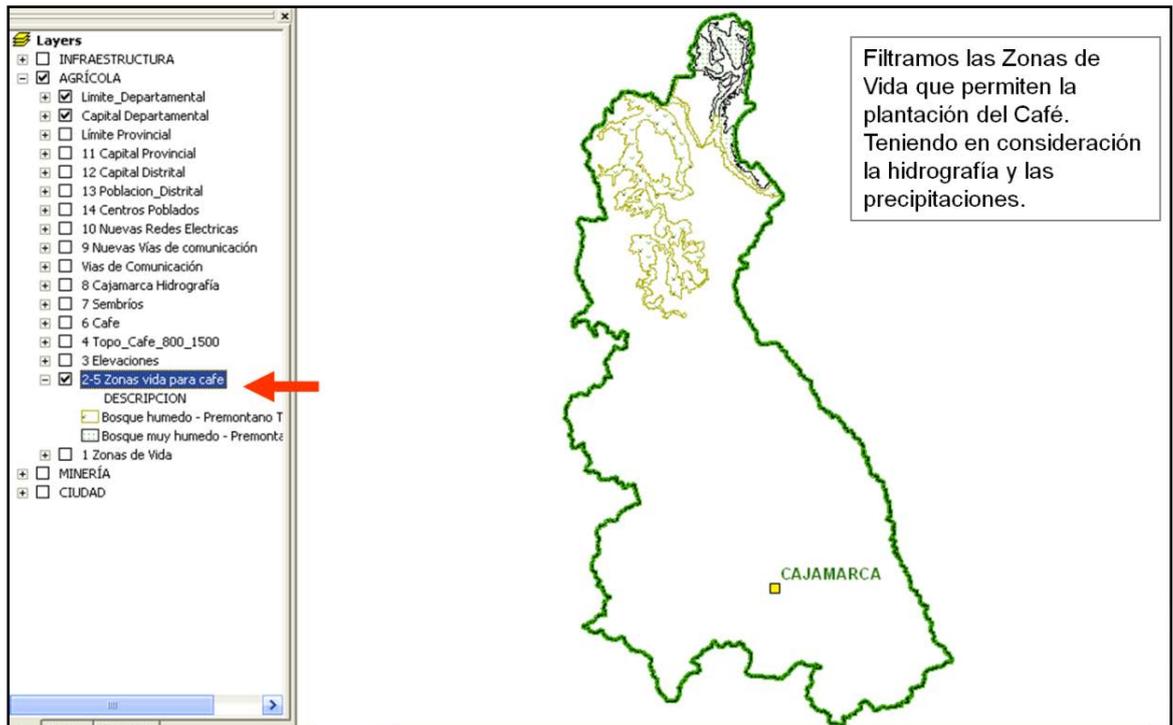


Ilustración 10 Zonas de Vida de la Región



Filtramos las Zonas de Vida que permiten la plantación del Café. Teniendo en consideración la hidrografía y las precipitaciones.

Ilustración 11 Zonas de Vida del Café

En la ilustración 12 vemos la topografía de Cajamarca, para luego analizar la topografía mas optima para los diferentes tipos y calidades del café, el café de mejor calidad es la que se encuentra entre los 800 y 1500 msnm. Este rango se muestra en la ilustración 13 de color marrón.

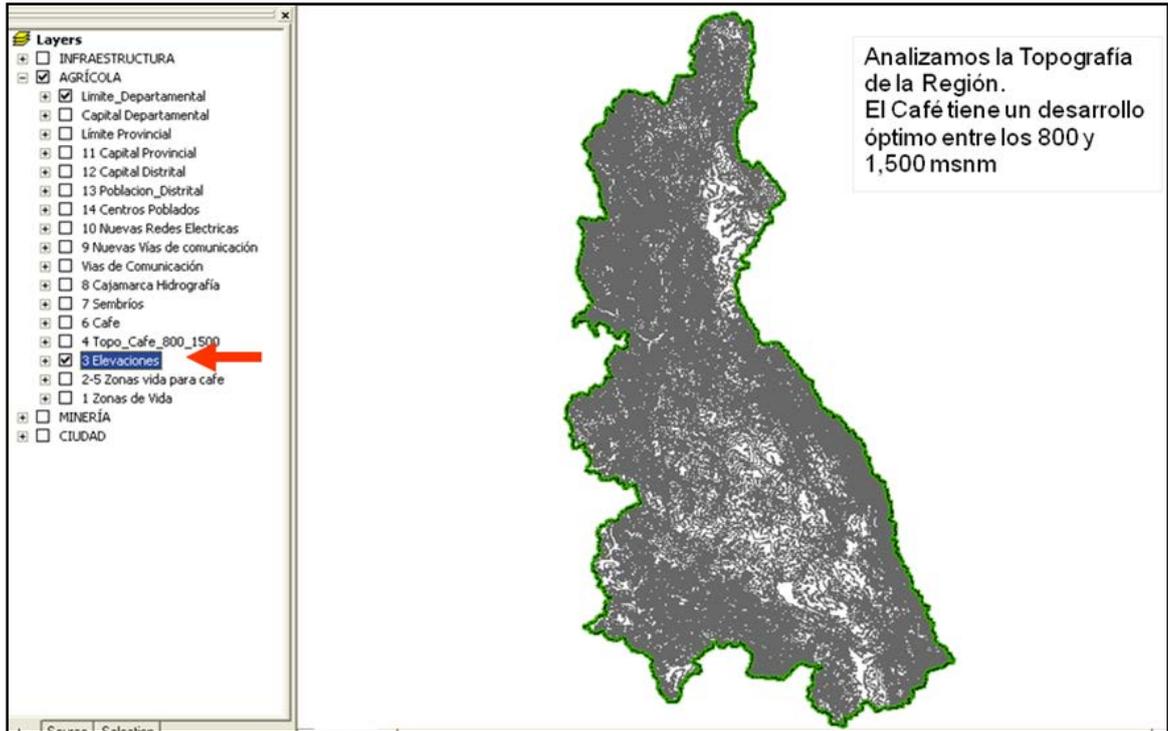


Ilustración 12 Elevaciones de la Región

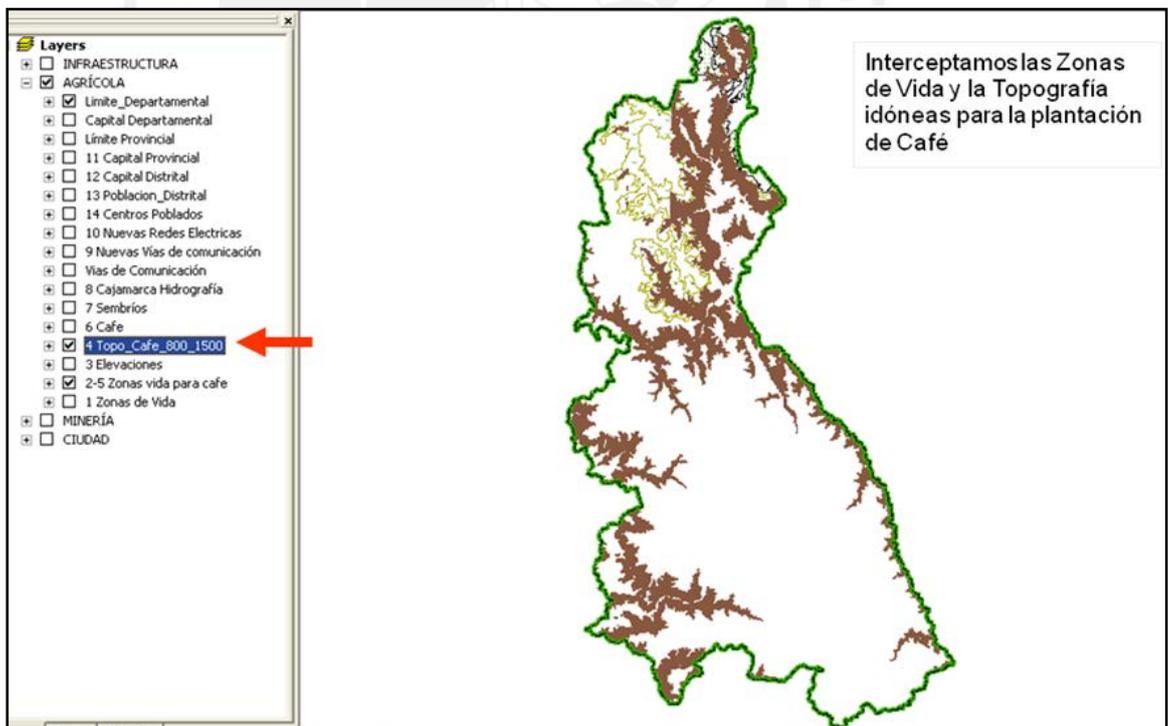


Ilustración 13 Elevaciones para el Café

Estas capas las interceptamos y encontramos el área potencial para el cultivo del café, como se muestra en la ilustración 14, con este mismo método de análisis se realizó para la Tara, el Palto, el Mango, el Arroz y la Alcachofa. (Ilustración 15)

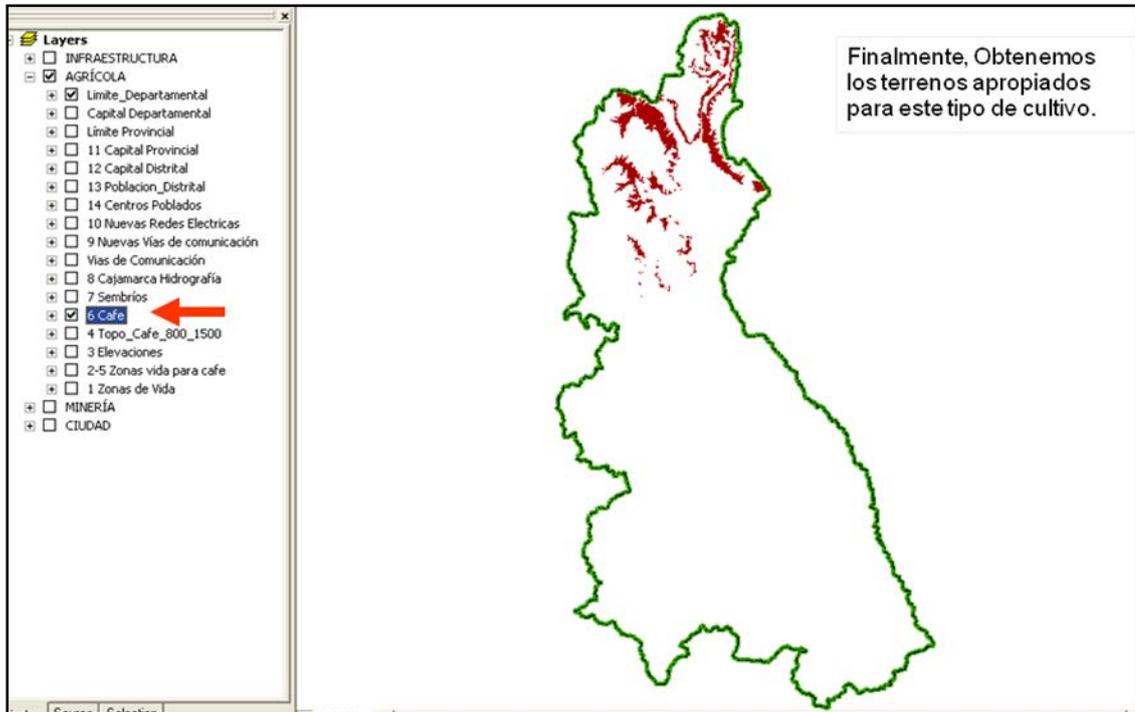


Ilustración 14 Terrenos apropiados para el cultivo de Café

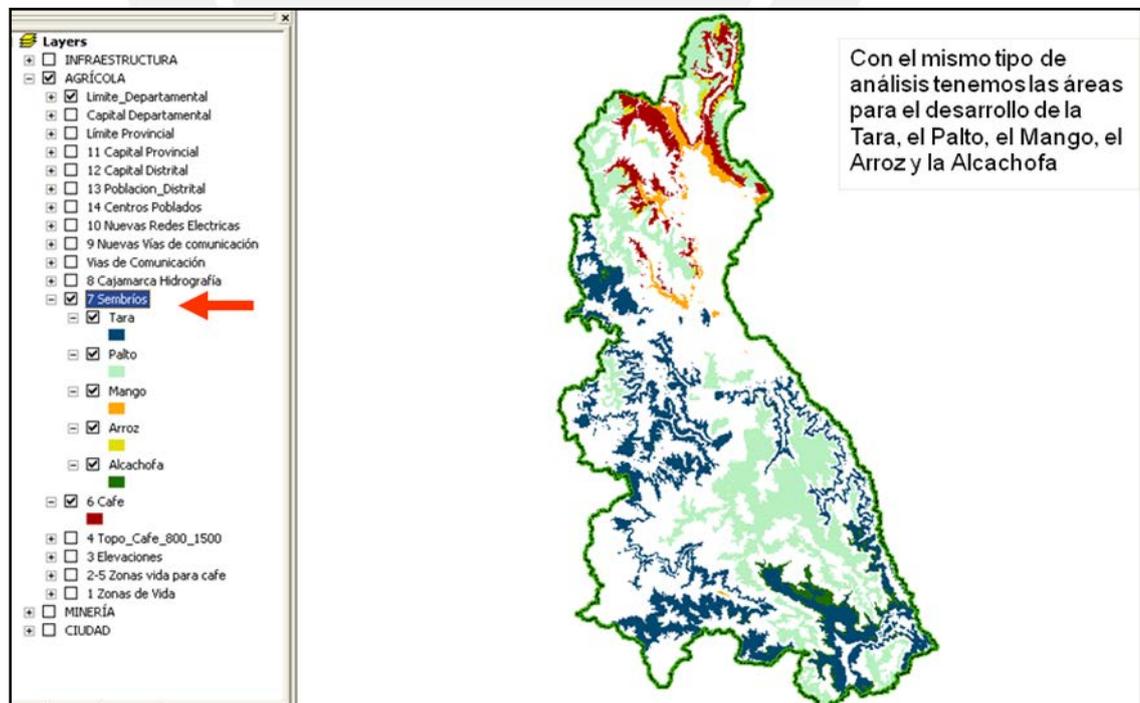


Ilustración 15 Terrenos apropiados para los cultivos de Tara, Palto, Mango, Arroz y Alcachofa

Con el análisis de los gráficos anteriores se puede estimar un hectareaje potencial de nuevos cultivos, la rentabilidad de los mismos y la gente beneficiada con el trabajo que el cultivo generaría.

CULTIVO	ACTUAL	PROPUESTO
	Superficie Cosech. (ha.)	Superficie por Cosech (ha.)
CAFETO	61,203	94,864
CHIRIMOYO	981	1,521
TUNA	219	339
ALCACHOFA	20	31
TARA	1,826	2,830
MANGO	1,157	1,793
ARROZ	28,107	43,565
PALTO	403	625
CEBADA GRANO	13,486	20,903
CAÑA DE AZUCAR	9,107	14,115
MAIZ AMARILLO DURO	23,201	35,961
	139,710	
Total con lo propuesto		356,253 ha

6. Usos y aplicaciones posibles

Los rubros en los cuales la herramienta es útil son muy variados y amplían la gama de posibilidades de servicios que podemos ofrecer.

El uso actual de esta herramienta tiene como principales, los siguientes servicios:

- **Zonificación Ecológica – Económica y Ordenamiento Territorial (ZEE-OT).** Consiste en el uso adecuado del territorio y sus recursos naturales en un área determinada. Para implementar un ZEE-OT se requiere identificar ventajas y debilidades de índole social, política, cultural, económica y biológica de una región en particular. Para esto es necesario establecer una “Línea Base” de la información productiva y de la infraestructura de los distritos y provincias, el estudio comparativo de las ventajas técnicas-económicas del desarrollo de actividades industriales, turísticas, agricultura, ganadería, mineras, entre otros y la priorización de actividades en las provincias, distritos y centros poblados designados; correlacionando esta información con los planes de desarrollo planteados.
- **Plan de desarrollo concertado.** Permite incorporar un componente único, el cual es que todos los pobladores de una región, provincia, distrito, ciudad, y comunidad rural entiendan sus necesidades mediante la visualización gráfica, temática y en el punto exacto dentro del territorio.
- **Perfil de proyectos de Inversión.** Preparación del perfil de proyectos para inversionistas, captación de fondos de los núcleos ejecutores del gobierno central, gobierno regional y / o local
- **Ampliación de áreas cultivables en la región.** Incorporación de nuevos sembríos y la expansión de los más rentables como Café, Chirimoya, Palta y decenas de otros cultivos.

- **Identificación de necesidades sociales.** Entre las cuales se encuentran educación, salud, vivienda, carreteras y electrificación. Superponer capas con información del censo con la infraestructura realizada resulta en un plan concertado que ofrecemos como uno de nuestros productos a los 120 distritos de la región.
- **Determinación de áreas más rentables para la práctica de la Ganadería.** Así como la especificación de lugares libres de plagas georeferencialmente usando capas de climas, precipitación, altitudes, topografía e hidrología.
- **Planes de crecimiento urbano y rural.** Usando la información topográfica y con los diferentes catastros con los que cuenta la herramienta.
- **Análisis hídricos.** Permiten una evaluación cuenca por cuenca, en función al tipo de porosidad del suelo, las perdidas en evapotranspiración, los caudales y la precipitación actual e histórica.
- **Análisis Mineros.** Permiten distinguir las áreas libres del territorio peruano que pueden ser exploradas, el propietario del terreno superficial, la geología en la que se encuentra, los indicios de mineralización producto de ocurrencias de minerales encontradas, así como topografía, hidrología, caminos y electrificación. Esto compone fácilmente la primera etapa de prospección y exploraciones y reduce la inversión a niveles menores del 50% de lo habitual.
- **Minería.** Desde apoyo en las áreas de la ingeniería de minas, hasta los temas sociales, pasando por el medio ambiente, la geología y la infraestructura, para lograr el planeamiento de proyectos de minas integral con sus influencias sociales y ambientales.

- **Infraestructura.** Trazos preliminares de carreteras, líneas eléctricas, ubicación de hidroeléctricas, líneas de tren, entre otros.

Sin embargo, no se descartan cientos de aplicaciones más, entre las cuales se puede mencionar:

- Estudios de Impacto Ambiental.
- Estudios de Infraestructura Vial y Ferroviaria.
- Análisis de mercado.
- Incremento del Turismo
- Planes de Gobierno
- Agroindustria
- Agilización de los expedientes de los perfiles que necesitan el SNIP.
- Dar al Sector público y privado una herramienta de verdadera promoción de inversiones.

7. Pro-Cajamarca - diseñado y producido eficientemente, minimizando el uso de insumos, recursos y optimizando resultados.

Dentro del desarrollo de la herramienta, basarse en una “Línea Base” para permitirle luego retroalimentarse (afinar cifras y añadir información), significó tener resultados presentables en un plazo muy corto. Debido a esto, los objetivos comenzaron a cumplirse desde las primeras etapas de realización del proyecto, además un tema sumamente importante en la eficiencia de nuestra herramienta fue un modulo hecho por nosotros a la medida del proyecto que permitía el monitoreo y registre la historia de los avances de los estudios realizados en la región; así cuando comenzamos con la integración de información nueva, nuestro trabajo de actualización se reducía en más de 60%, respecto a la metodología antes usada cuando no contábamos con el modulo descrito.

Dentro de la implementación y uso de la herramienta, disponer de la actualización y generación de nuevos datos representa un beneficio al requerir solo con el personal técnico y especializado necesario para llegar al punto concluyente de la toma de decisiones ahorrando personal, tiempo, dinero y logística.

8. Indicadores de éxito del Pro-Cajamarca

El Pro-Cajamarca es una herramienta para la toma de decisiones que optimiza el uso de los recursos y permite bajar el porcentaje de incertidumbre para la elaboración de los perfiles, prefactibilidad y factibilidad de los proyectos planteados, satisfaciendo las diferentes necesidades de los usuarios directos e indirectos. Asimismo, nos ha permitido crear nuevos portales de comunicación entre las comunidades y las grandes empresas como intermediarios de este proceso.

El Pro-Cajamarca fue elegido **ganador del premio de CREATIVIDAD EMPRESARIAL 2009 como la mejor EMPRESA DESCENTRALIZADA**, organizada por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicada (UPC), ATV y el diario El Comercio, donde se premia a las empresas con los proyectos más creativos e innovadores de todo el país.

Todo esto hace que el Pro-Cajamarca sea una herramienta exitosa, donde los beneficiarios son todos: comuneros, empresarios, autoridades y pobladores.

Los indicadores de éxito analizados por nosotros van de acuerdo con nuestros objetivos:

- **Promueve fehacientemente el desarrollo de la región de Cajamarca, mediante presentaciones y firmas de convenios.**
 - o Se ha verificado la aceptación de las autoridades al uso de la tecnología GIS para la toma de decisiones y ordenamiento territorial, midiendo la acogida que han tenido las convocatorias por parte de la empresa a las presentaciones. Entre estas presentaciones podemos mencionar las siguientes:

Presentaciones:

- a. Presentación del Pro Cajamarca para posibles inversionistas y empresas interesadas (Abril del 2009).
- b. Presentación del Pro Cajamarca y las diferentes soluciones tecnológicas para todos los Alcaldes distritales de la Región Cajamarca (Junio del 2009).
- c. Presentación del Pro Cajamarca para los Técnicos del Gobierno Regional de Cajamarca (Julio del 2009).
- d. Presentación del Pro Cajamarca para el personal ejecutivo de la SNMPE (Agosto del 2009).
- e. Presentación del Pro Cajamarca para la Cámara de Comercio de Cajamarca (Septiembre del 2009).
- f. Presentación del Pro Cajamarca para las Autoridades Provinciales de Celendín (Septiembre del 2009).
- g. Presentación del Pro Cajamarca para las Autoridades Municipales del Distrito de Sorochuco (Septiembre del 2009).
- h. Presentación del Pro Cajamarca para las Autoridades de la Universidad Nacional de Cajamarca (Septiembre del 2009).

Acuerdos y convenios:

Se ha firmado convenios con los distritos de La Encañada y San Juan, para actividades de promoción e inversión con las municipales y las comunidades. Se harán los bosquejos de:

- Línea base información Distrital
- Planeamiento Estratégico de Desarrollo Concertado
- Programas de Promoción de inversión pública y privada
- Ordenamiento Territorial
- Generación de un Banco de proyectos.

- Borrador del plan de desarrollo concertado de la región
 - Primer alcance de la Zonificación Ecológica-Económica de la región Cajamarca con mayor detalle en los distritos de San Juan y La Encañada
 - Acuerdos con empresas extractivas de la zona para trabajo en conjunto con propuestas aprobadas a nivel técnico
 - Acuerdo con una universidad privada para el uso intensivo de la herramienta en la Región, promover tesis a nivel de grado y post grado, así como programas de capacitación a todo nivel desde comuneros hasta empresarios.
- **Diversificación de los servicios que ofrece la empresa**
- Nuestra empresa, hacia finales del 2008, tenía un mercado objetivo que estaba constituida en su totalidad de industria minera, dentro de la cual la mediana minería comprendía el 95%. Con la entrada en operación del pro Cajamarca, hemos logrado ingresar al mercado de la gran minería en el 2009 y para el 2010 prevemos participar en la mayoría de las licitaciones públicas de estudios que se realicen en Cajamarca. De esta manera alcanzar que el 20% de nuestros ingresos sean producto de estas licitaciones.
 - Para el año 2011 se estima tener terminado y operando el ProPERU.
 - Otras de las áreas a las que ingresamos en el 2009 es el área de capacitación. Usando el pro Cajamarca identificamos las necesidades de entrenamiento de las poblaciones, ya sea a un nivel básico o avanzado. Con esta información se planificaron y ejecutaron talleres y suscribieron convenios con universidades. Estos convenios permitirán entrenar en una primera etapa a más de 5,000 pobladores, y en los próximos años a 30,000 pobladores en toda la región.

- Productos PEM Antes y después
 - Antes (2008)
 - Estudios de Ingeniería Mediana Minería
 - Aplicaciones GIS para Minería
 - Estudios de mercado
 - Administración de propiedades mineras y superficiales.
 - Hoy (2009) (Usando Pro Cajamarca)
 - Estudios de Ingeniería Mediana Minería
 - Aplicaciones GIS para Minería
 - Estudios de mercado
 - Administración de propiedades mineras y superficiales.
 - Compra y venta de propiedades mineras y superficiales en la Región Cajamarca.
 - Estudios de impacto ambiental, EIA, en la Región Cajamarca.
 - Postulación a licitaciones público-privadas.
 - Promoción de inversiones en toda la Región Cajamarca.
 - Planes de desarrollo concertado
 - Capacitación a todo nivel en la Región Cajamarca.
 - Implementación del GIS para cualquier industria.

- Estudios Agrícolas, hídricos y ganaderos en la Región Cajamarca.
- Futuro (2010)
 - Estudios de Ingeniería en la Mediana Minería a nivel Nacional
 - Aplicaciones GIS para Minería a nivel Nacional
 - Estudios de mercado a nivel Nacional
 - Administración de propiedades mineras y superficiales a nivel Nacional.
 - Compra y venta de propiedades mineras y superficiales a nivel Nacional.
 - Estudios de impacto ambiental a nivel Nacional.
 - Postulación a licitaciones público-privadas a nivel Nacional.
 - Promoción de inversiones a nivel Nacional.
 - Zonificaciones ecológicas, económicas y Ordenamiento Territorial a nivel Nacional.
 - Planes de desarrollo concertado a nivel Nacional.
 - Capacitación a todo nivel a nivel Nacional.
 - Implementación del GIS para cualquier industria a nivel Nacional.
 - Estudios Agrícolas, hídricos y ganaderos a nivel Nacional.

9. Beneficios e impacto del Pro-Cajamarca

9.1. Usuarios directos

El Pro-Cajamarca fue implementado para toda una gama de posibilidades dentro de una región, donde los usuarios directos serían las autoridades, inversionistas y compañías, que con la ayuda de esta herramienta de toma de decisiones estarían cumpliendo con sus objetivos de corto, mediano y largo plazo de una manera eficiente y coherente mirando la realidad actual conociendo las necesidades, virtudes y recursos reales de cada zona.

Debido a este enfoque, las presentaciones ya realizadas ante distintas entidades y autoridades han:

- Fomentado el uso de la tecnología para el manejo de los planes concertados y proyectos.
- Publicitado una macro visión del desarrollo de Cajamarca en un corto a mediano plazo.
- Concentrado en un medio, esfuerzos de muchas partes. Creando una retroalimentación que enriquece a la herramienta y a su vez a todos aquellos que tienen la oportunidad de verla y utilizarla.

Algunos de los beneficios principales lo constituye la disminución considerable de la incertidumbre y los tiempos de los proyectos.

A continuación se detallan algunos indicadores de tiempo para actividades importantes.

Rubros más Importantes	Antes del Pro Cajamarca	Después del Pro Cajamarca
Confección de línea base de proyectos	120 días	30 días
Bases para concursos Públicos Privados	100 días	40 días
Realización de estudios (SNIP, Núcleos Ejecutores, Perfiles, etc.)	150 días	60 días
Expedientes técnicos para promoción De Inversiones	90 días	15 días
Planes de desarrollo concertados Distritos	360 días	90 días
Zonificación y Ordenamiento Territorial	540 días	180 días
Ordenamiento del Recurso Hídrico Regional	360 días	120 días
Organización, Difusión y realización de talleres con participación de comunidades	90 días	30 días
Acuerdos con comunidades para desarrollo común	360 días	90 días
Preparar Información de Estudios de Impacto Ambiental	240 días	60 días
Programas de sustitución rentable de cultivos	360 días	90 días
Identificación de Zonas de crecimiento urbano	180 días	30 días

Tabla 2. Indicadores de tiempo en las principales actividades

Fuente: Proyectos y Estudios Mineros S.A.C.

9.2. Beneficios para la población de Cajamarca

Debido al mismo enfoque mencionado anteriormente se puede inferir el beneficio no solo a los clientes directos sino a la población en general.

Nuestros clientes directos son las autoridades, inversionistas y todo tipo de compañías que tengan interés en nuestra herramienta.

También cabe mencionar que los proyectos pueden ser trabajados en conjunto con universidades promoviendo así la investigación, lo cual beneficia a la comunidad universitaria. Esto a su vez permite elevar la cantidad y calidad de los proyectos, siendo el gran beneficiado la población.

Cada proyecto planteado se realiza de acuerdo a las necesidades de la población. Esto incluye creación de puestos de trabajo, cubrir sus necesidades básicas y complementarias entre otros. El número de beneficiados aumenta en relación a una mejor planificación y mayor creación de proyectos.

Por ejemplo gracias a la Herramienta del Pro-Cajamarca se puede llegar a:

Mejorar la infraestructura de la red vial. (Ilustración 16)

Mejorar la red eléctrica. (Ilustración 17)

Implementación de Colegios y Centros de Salud.

Identificación de zonas agrícolas. (Ilustración 18)

Identificación de zonas mineras. (Ilustración 19)

Identificación de zonas de inversión de inmuebles.

INFRAESTRUCTURA

RED VIAL

Red Vial Actual 2,637 km	
Nacional	1,669
Asfaltado	578
Afirmado	852
Afirmado-Trocha	239
Departamental	968
Afirmado	530
Afirmado-Trocha	327
Trocha	111



Red Vial Propuesta y Necesaria			
	Km	Inversión (\$)	Empleo
Asfaltadas hacia Capitales Departamentales	805	575,575,000	9,821
Asfaltadas hacia el 80% Capitales Distritales	400	286,000,000	4,880
Trochas convertidas en Afirmadas	260	104,000,000	2,340
TOTAL	1,465	965,575,000	14,701

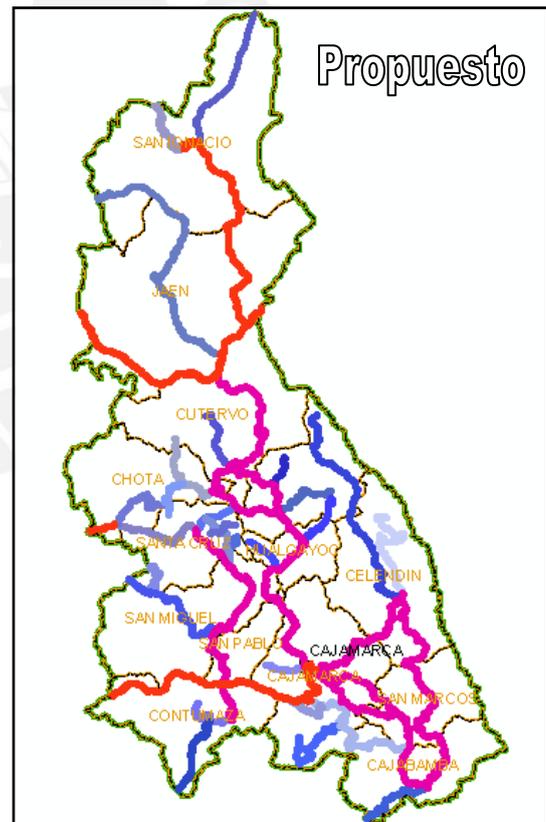
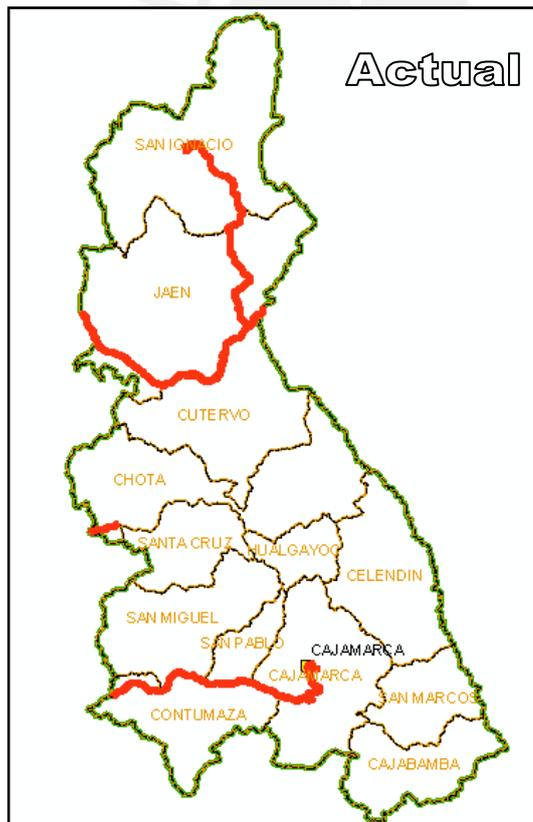
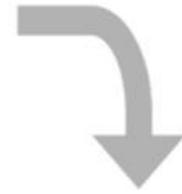


Ilustración 16 Infraestructura – Red Vial

RED ELECTRICA

	Km
Red Actual de Alta tensión	433
Red para llegar a Capitales de Distrito	2,500



	Inversión (\$)	Empleo
Implementación 2,500	208,650,800	12,500

Actual

Propuesto

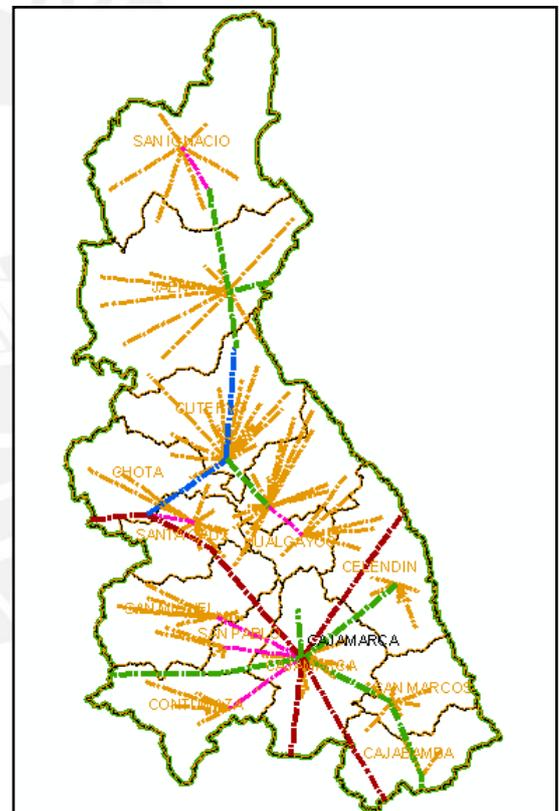
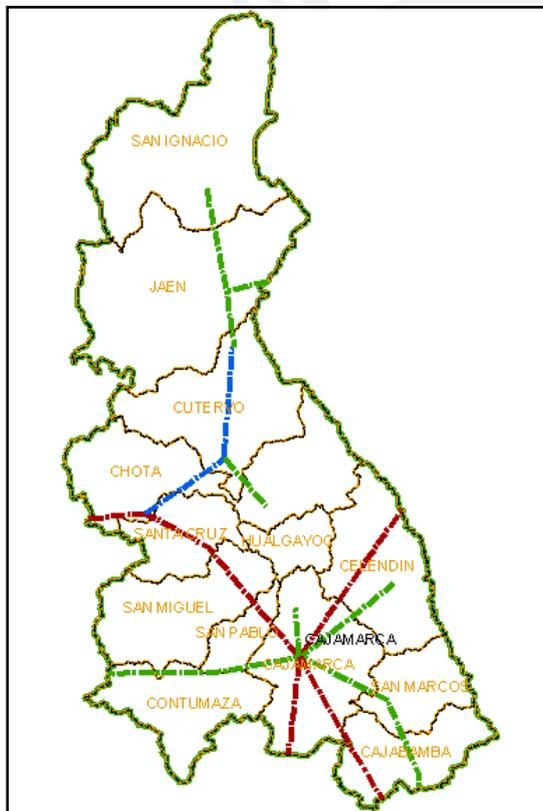


Ilustración 17 Infraestructura – Red Eléctrica

COLEGIOS Y CENTROS DE SALUD

Situación Actual	
N° Centros Poblados	5,560
N° Colegios	2,998
N° Establecimientos de Salud	369



Colegios y Centros de Salud Propuestos			
		Inversión (\$)	Empleo
El 75% de Centros Poblados con un colegio	4,170	234,400,000	14,650
Cada 5 Centros Poblados un Centro de Salud	1,112	111,450,000	12,383



AGRICULTURA

CULTIVO	ACTUAL		PROPUESTO		Inversión por Ciclo \$	ACTUAL		PROPUESTO	
	Superficie Cosech. (ha.)	Superficie por Cosech. (ha.)	Superficie Cosech. (ha.)	Superficie por Cosech. (ha.)		Empleo generado directo	Empleo por generar directo	Empleo generado directo	Empleo por generar directo
CAFETO	61,203	94,864			187,199,000	52,500	59,400		
CHIRIMOYO	981	1,521			514,000	11,250	12,700		
TUNA	219	339			226,000	4,500	5,100		
ALCACHOFA	20	31			88,000	5,250	5,900		
TARA	1,826	2,830			9,935,000	15,000	17,000		
MANGO	1,157	1,793			4,739,000	4,875	5,500		
ARROZ	28,107	43,565			52,278,000	60,000	67,900		
PALTO	403	625			1,264,000	18,000	20,400		
CEBADA GRANO	13,486	20,903			18,116,000	22,500	25,500		
CAÑA DE AZUCAR	9,107	14,115			15,423,000	11,250	12,700		
MAIZ AMARILLO DURO	23,201	35,961			25,820,000	30,000	33,900		
TOTAL	139,710					235,125			

Total con lo propuesto	356,253	315,602,000	Total con lo propuesto	266,000
-------------------------------	----------------	--------------------	-------------------------------	----------------

Clasificación de tierras por su uso		Irrigación	
Superficie	Ha	Inversión \$	Empleo
Agrícola	618,000	Implementación En Secano 233,253 Ha	968,000,000
Bajo Riego	123,000		
En Secano	496,000		
No Agrícola	1,086,000		
Pastos Naturales	664,000		
Montes y Bosques	289,000		
Otras Tierras	133,000		
TOTAL	1,704,000		

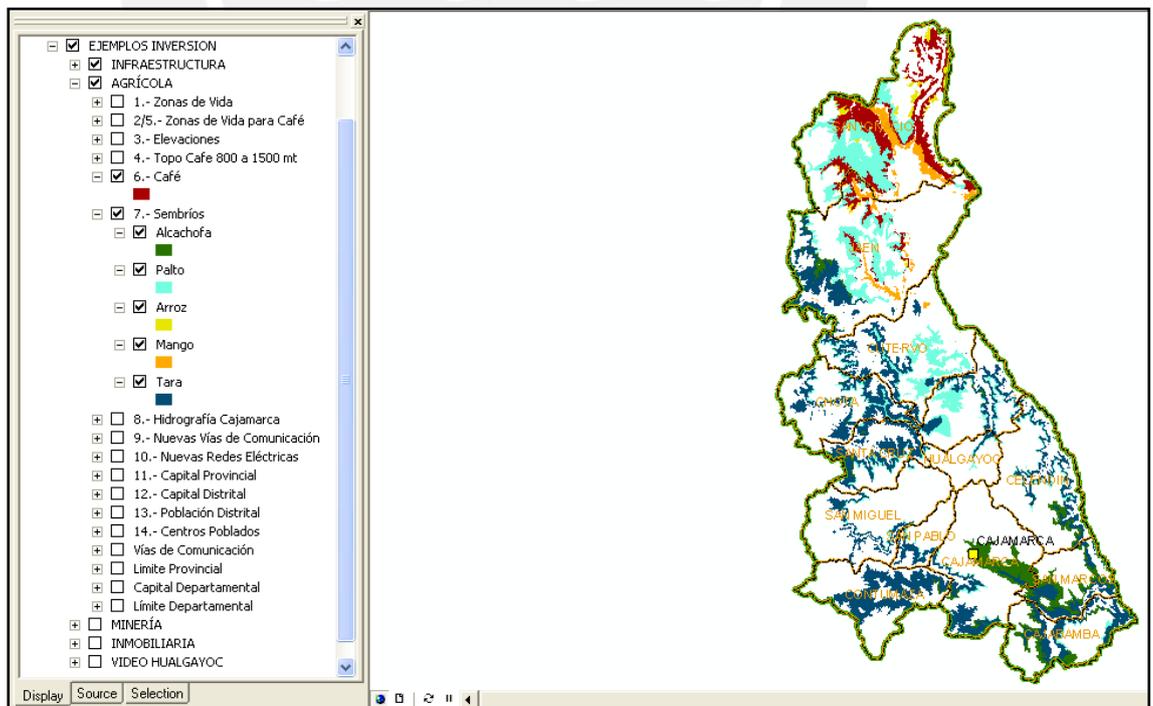


Ilustración 18 Agricultura - Sembríos

MINERÍA

GENERANDO OPORTUNIDADES

	N° Proyectos	Inversión (\$)	Empleo Directo
Prospección	200	4,200,000	560
Exploración	7	63,000,000	630
Construcción	4	2,800,000,000	10,800
Explotación	4	46,000,000	7,600

TOTAL	2,913,200,000	19,590
--------------	----------------------	---------------

Oportunidades Generadas

Proyectos	Inversiones (\$)	Empleo Directo	Empleo Indirecto
Generados	2,913,200,000	19,590	24,500
Actuales	10,000,000,000	23,000	33,000

Proyectos

- La Granja
- Minas Conga
- Michiquillay
- Galeno
- La Zania
- Cerro Corona

INVERSIÓN TOTAL	12,913,200,000
EMPLEO TOTAL	100,090

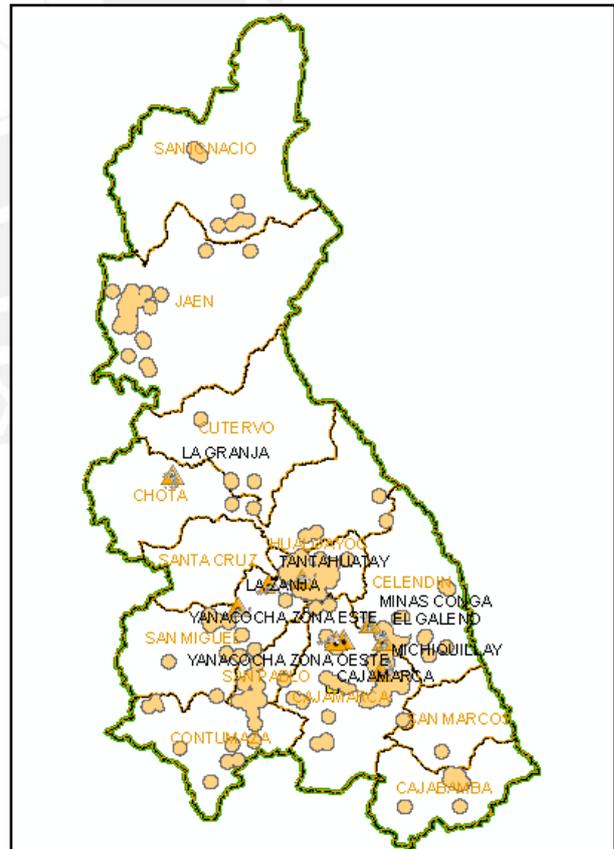


Ilustración 19 Minería - Proyectos

INVERSIÓN EN INMUEBLES

Provincias	Valor Promedio del Terreno US\$/Ha	Radio de Expansión de la Ciudad Km	Ha de Expansión Agricultura	Superficie de Expansión Total Ha	Valor de Terrenos US\$
San Ignacio	20,000	3	14,000	16,828	336,556,333
Jaén	30,000	4	40,725	45,752	1,372,554,369
Cutervo	10,000	2	7,126	8,383	83,826,464
Chota	10,000	2	21,294	22,551	225,509,861
Santa Cruz	12,000	2	9,496	10,753	129,030,687
Hualgayoc	10,000	2	4,501	5,758	57,579,328
Celendín	30,000	4	13,149	18,175	545,257,027
San Miguel	25,000	3	32,207	35,035	875,866,750
San Pablo	18,000	3	8,214	11,041	19,874,220
Cajamarca	50,000	4	23,192	28,218	1,410,917,387
Contumaza	15,000	3	10,867	13,695	205,420,383
San Marcos	15,000	3	10,356	13,184	197,758,300
Cajabamba	20,000	3	20,940	23,767	475,344,635
Total				253,139	5,935,495,742

Una Visión al futuro de Cajamarca

	Inversión (\$)	Puestos de Empleo Por Generar
Agricultura	1,283,602,000	270,300
Minería	12,913,200,000	100,090
Infraestructura	1,520,075,800	56,574
Inversión en Inmuebles	5,935,495,742	1,000
TOTAL	21,652,373,542	427,964

V. CONCLUSIONES

- La región de Cajamarca es una de las menos desarrolladas a nivel nacional pero a su vez es una de las regiones que tiene un canon minero nada despreciable. Esto demuestra que en definitiva el dinero que tienen no va de acuerdo a su realidad de desarrollo. Esto hace ver un problema en la inversión del dinero donde la principal causa es la falta de realización de proyectos viables.
- La cantidad de proyectos de inversión con esta herramienta no tiene límites debido a su capacidad de adaptarse a cualquier rubro o fin que se desee. Este no es un simple sistema de información geográfica (SIG) sino que es un sistema que suma la capacidad imaginativa, cognoscitiva y creativa de quien lo utilice.
- Esta herramienta nos muestra muchos ejemplos de inversión llegando a un cálculo de inversiones de casi 22 mil millones de dólares para generar un aproximado de 430 mil puestos de trabajo, si bien estos análisis han sido realizados de manera conceptual nos da una idea de lo que se tiene que realizar, siendo aproximadamente 19 mil millones netamente de inversión privada y el restante de inversión pública o pública y privada conjuntamente.
- Con esta herramienta podemos darle un mejor destino al dinero generado por el canon minero para realizar proyectos de infraestructura. Se mejora la política de inversión privada y pública para que toda la población de Cajamarca sea beneficiada de una manera organizada, planificada y eficiente con el fin principal que es la disminución de la pobreza.

- Creando proyectos e inversiones se generan puestos de trabajo y se mejorara la calidad de vida de los pobladores proporcionándoles todos los servicios básicos y un acceso a medios económicos. Todo esto influye totalmente en la disminución de la pobreza.
- Este proyecto ha demostrado de una manera técnica, fundamentada y fácil de comprender para toda la población de que el desarrollo de la región de Cajamarca puede ser una realidad. De esta manera los proyectos de minería, agricultura, turismo, educación, salud, ganadería, infraestructura, ecología y el sector industrial pueden planearse y ejecutarse simultáneamente optimizando todos los recursos de la región.
- Si todas las empresas de minas actuales planificaran sus proyectos con la herramienta Pro-Cajamarca, enfocado desde el punto vista de este trabajo, los problemas sociales, ambientales y de credibilidad se reducirían enormemente. Por lo tanto se lograría una mayor y mejor inversión privada y pública para que ambos se complementen con un fin común, lograr el progreso y el desarrollo del país.

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. HISTORIA Y PAISAJE / HISTORY AND LANDSCAPE. Fernando Silva Santisteban. Edit. Antares. 2005. Lima.
2. EL VALLE DE CONDEBAMBA EN CAJAMARCA: Situación, desafíos y perspectiva. Augusto Castro, *et al.* Edit. CISEPA PUCP.2010.Lima.
3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA APLICADOS A LA GESTIÓN DEL TERRITORIO PARA LOS SIG. Juan Peña Llopis. Edit. Club Universitario. 2006. Chile.
4. DESARROLLO HUMANO PERÚ 2009 - POR UNA DENSIDAD DEL ESTADO AL SERVICIO DE LA GENTE. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Edit. MIRZA. 2010. Lima.
5. LEY DEL CANON - LEY N° 27506-2010
6. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. CUADERNO DMCS N° 5. José Antonio Martínez Casanovas. Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo. Escuela Superior de Ingeniería Agraria.Universidad de LÉRIDA.1994.
7. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICAS Y EVALUACIÓN MULTICRITERIO EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. José I. Barredo. Edit. RA-MA 1996.
8. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICAS: PRÁCTICAS CON PC ARC/INFO E IDRISI. Joaquín Bosque, Fco. Javier Escobar, Ernesto García, M° Jesús Salado. Edit. RA-MA 1994.
9. Ministerio de Agricultura, www.minag.gob.pe, Enero 2009.
10. Ministerio del Ambiente, www.minam.gob.pe, Enero 2009.
11. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, www.mincetur.gob.pe, Enero 2009.
12. Ministerio de Economía y Finanzas, www.mef.gob.pe, Enero 2009.
13. Ministerio de Educación, www.minedu.gob.pe, Enero 2009
14. Instituto Nacional de Estadística e Informática, www.inei.gob.pe, Enero 2009.
15. Ministerio de Energía y Minas, www.minem.gob.pe, Enero 2009.
16. Ministerio de la Producción, www.produce.gob.pe, Enero 2009.
17. Ministerio de Salud, www.minsa.gob.pe, Enero 2009.
18. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, www.mtc.gob.pe, Enero 2009.
19. Proyectos y Estudios Mineros, www.estudiosmineros.com, Enero 2009.