

PALABRA VERDADERA

Aportes y Realidades de la Industria Venezolana de los Hidrocarburos
Dr. Martín Essenfeld Yahr - Prof. Miguel Castillejo



Pozo petrolero en el campo Boscan Sur en el Estado Zulia.
 foto @PDVSA_CVP.

INDICADOR INTEGRADO DE INTERÉS y su aplicación EN EL CAMPO BOSCAN

Cuenca del
 Lago de
 Maracaibo

Dr. Martín Essenfeld Yahr

Introducción

Desde su fundación en 1972, EGEP identificó la dificultad de ordenar o “jerarquizar” los trabajos de reacondicionamiento y las localizaciones de desarrollo en los grandes yacimientos del Occidente de Venezuela. Con cada trabajo de análisis de yacimientos realizado durante 15 años entre 1972 y 1987 se construyó progresivamente una Base de Datos robusta que permitió probar las distintas posibilidades en lo referente a algoritmos simples que permitieran cuantificar el valor “relativo” de cualquier trabajo a pozo o localización de desarrollo al compararlo con cualquier otra opción de trabajo o localización dentro del mismo yacimiento.

En 1989 se presentó públicamente y de manera formal, el **Indicador Cualitativo de Interés (ICI)** que permitiera asignar un simple **valor numérico** a cada trabajo o localización que representara a su vez su **valor relativo** con respecto a todas las otras opciones.

VOL 6

"Palabra Verdadera"

*Aportes y Realidades de la
 Industria Venezolana de los
 Hidrocarburos*

Próxima Capsula:

**El arranque de
 José:
 un problema mayúsculo
 de rendimiento de
 líquidos**

egep

Fuente: pixabay.com

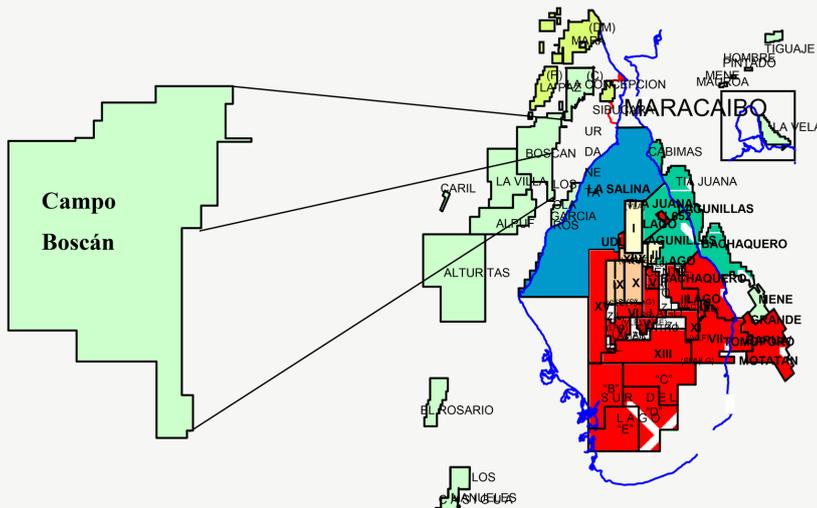


Figura 1 - Ubicación geográfica del Campo Boscán [3]

De especial valor estratégico fueron los resultados de las pruebas en los grandes yacimientos operados por LAGOVEN en los que se hicieron las “pruebas” del Indicador. Los coeficientes de correlación (utilizando historia para calibrar la herramienta como instrumento predictivo) resultaron impresionantes. Durante el desarrollo, se ajustó el nombre a **Indicador Integrado de Interés (III)** para reconocer su naturaleza multifactorial (integrada).

La Solución Predictiva para Jerarquización

Cuando en 1989 [1] Martín Essinfeld y Luis Vera (EGEP) presentan públicamente la herramienta y sus resultados en las VII Jornadas Técnicas de Petróleo, para ese momento ya habían normalizado con éxito los resultados, confirmando los conceptos para ser utilizados en cualquier yacimiento, proponiendo extender el Indicador para llegar a permitir **predecir tasas a obtenerse como resultados de los trabajos a pozos que fueran a realizarse.**

Evolución posterior y Crecimiento de la Herramienta – Campo Boscán

Hasta el año 2001, durante más de diez años, se utilizó el Indicador en más de 55 pruebas de campo, con gran éxito [2]. Luego en 2001-2002 se inició el uso del Indicador en el yacimiento individual con mayor volumen de hidrocarburos en sitio del país (Campo Boscán POES 30 MMBB). Allí, la UCV y PDVSA decidieron utilizarlo como una herramienta guía para jerarquizar opciones en el programa de incremento de la producción en Áreas bajo Convenios Operativos [3].

El equipo conformado por los Ingenieros de Petróleo Carla Castillo, Ramiro Trebolle y Martin Essinfeld estimaron en

ese momento que se podían producir (con una mejor estrategia) **por lo menos 1000 MMB por encima de lo planificado por el Operador (480 MMB).**

Luego (2003-2005) se continuó el desarrollo del Indicador, pasando a la “jerarquización de campos” en procesos abiertos de adquisición de activos para producción, en Venezuela y el exterior.

En 2012-2013 se utilizó en varios campos en Colombia.

En 2014 hubo un desarrollo extraordinario del Indicador, cuando el aporte del Geofísico Omar Medina permitió incluirle el ingrediente exploratorio para jerarquizar nuevas localizaciones y prospectos [4].

Esto le agregó una nueva dimensión al Indicador y se red denominó INDICADOR INTEGRADO DE INTERES (exploración-producción) para reflejar la nueva dimensión (exploratoria) que se había incluido.

En el mismo año, Jorge Zajia de Petroleum Magazine [4] permitió la amplia difusión del nuevo avance en el desarrollo.

Finalmente, se hicieron pruebas para que una empresa de altísimo talento profesional y reconocimiento en Colombia (Arce-Rojas) especialistas en análisis de ambiente (superficie) y gestión social hicieran pruebas, con sus sistemas integrados propios de análisis (ARKandha®) que permitieran llevar el Indicador I3 a I4, agregando el ingrediente “superficial” a lo que era básicamente una herramienta de subsuelo.

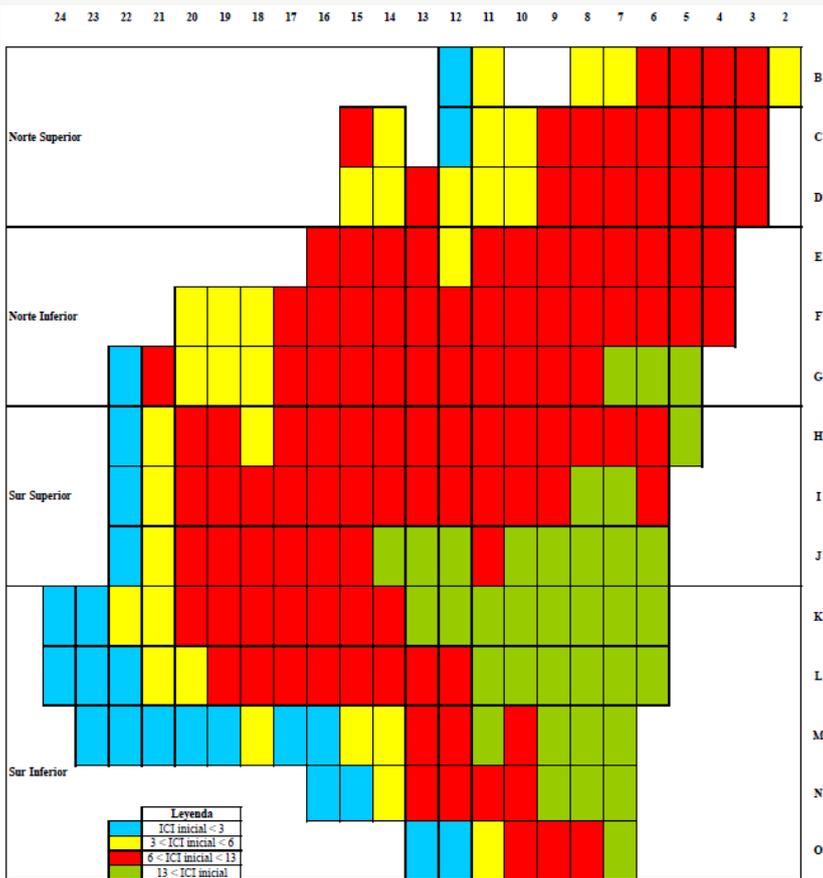


Figura 2 - Malla Regular con Código de Colores para el Indicador Cualitativo de Interés a Condiciones Iniciales [3]

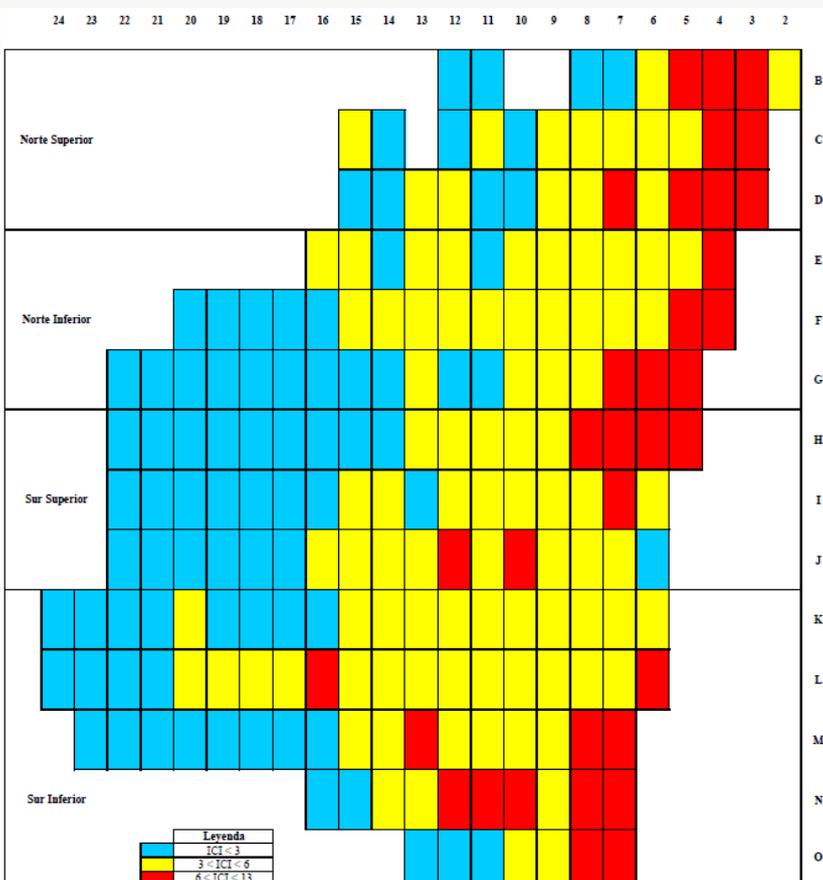


Figura 3 - Malla Regular con Código de Colores para el Indicador Cualitativo de Interés a Condiciones Finales [3]

Esto realmente lo hacía “**más integrado**” que nunca, y estuvo acertada la redenominación en la prueba (que se presentó a la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH en Colombia) [5].

Este esfuerzo en la prueba tuvo el apoyo entusiasta del Abogado David Arce, Presidente de ARCE ROJAS, con su staff técnico.

Los profesionales responsables del éxito: Por EGEP - Martin Essinfeld y Luis Vera. Por LAGOVEN - Efrahin Elnesser. Por la UCV - Carla Castillo Por Maraven - Ramiro Trebolle. Por PETRONOVA/INELECTRA – Omar Medina. David Arce y su equipo técnico por el apoyo en la Prueba de 14 Colombia.

Conclusión

No queda duda del impacto que tuvo el desarrollo de esta “herramienta” (Indicador) en la jerarquización de trabajos que utilizó LAGOVEN con gran éxito, con sus resultados en tasa de producción. Luego, después de su uso por diez años, en Campo Boscán se concluyó que su aplicación derivaría en un recobro “adicional al anticipado” a largo plazo de unos 1000 MMB (cifra poco despreciable). Además, los socios internacionales de PDVSA en el Campo dieron buen uso a lo aprendido.

En la operación de Colombia, donde EGEP apoyaba, tuvo impacto. Luego, el experimento con Arce Rojas avanzó hasta donde la ANH lo permitió, pero ello no mermó en su impacto conceptual, que sigue ahora igual de vigente.

La Conclusión inequívoca: Un desarrollo exitoso, de clase mundial, con alto impacto real en Venezuela y en el exterior, realizado por venezolanos que aún están todos activos en distintos países del mundo. Es un orgullo, y a partir de hoy, queda registrado en PALABRA VERDADERA como parte ahora de la historia documentada, no contada antes.

Desde La Escuela De Petróleo - UCV

La naturaleza en su evolución tiene procesos muy complejos, lo que implica que en la toma de decisiones estas sean aún más complejas. Desde siempre, el hombre ha tratado de simplificar los procesos de la naturaleza, modelarlos con complejos programas de simulación, evaluando distintos escenarios, con la finalidad de predecir qué es lo que ocurría u ocurriría en casos específicos. En esta Cápsula 6, se presenta el concepto de **Jerarquización Sistemática** de distintas variables de interés en la industria petrolera.

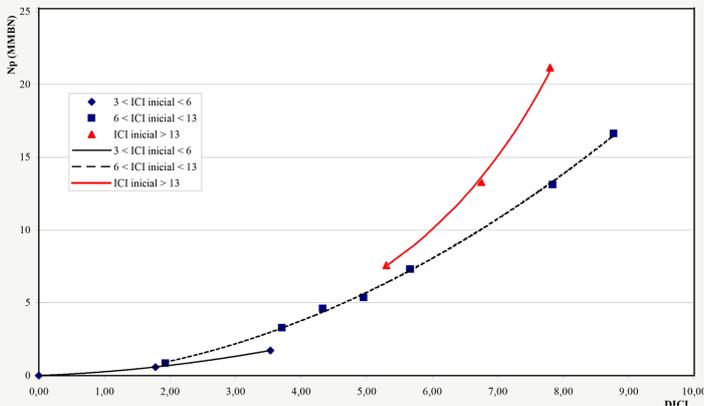


Figura 4 - Polinomios correspondientes a cada Nivel absoluto de ICI Inicial [3]

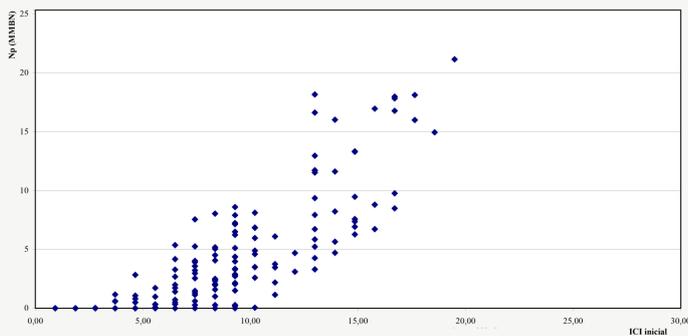


Figura 5 - Comportamiento Normal de Producción Acumulada versus Indicador Cualitativo de Interés a Condiciones Iniciales [3]

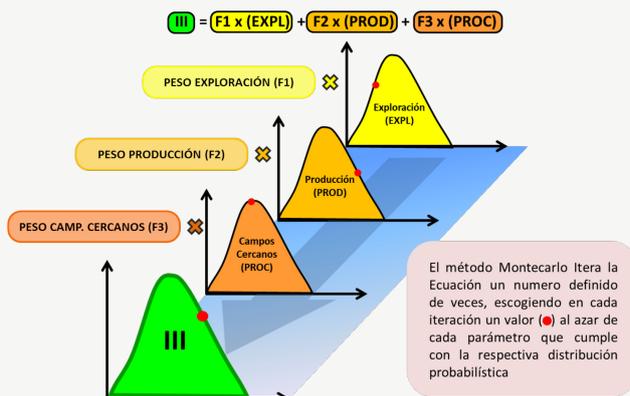
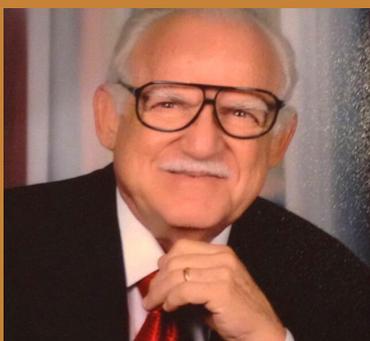


Figura 6 - Esquemático de la estimación probabilística del indicador [4]

Desde hace bastante tiempo el Prof. Essinfeld, ha venido desarrollando Indicadores Cualitativos para la localización de pozos de desarrollo, demostrando que esto es posible, integrando elementos importantes en un indicador probabilístico, y probando su efectividad en yacimientos de Venezuela.

En este trabajo el Prof. Essinfeld, hace referencia a un Trabajo Especial de Grado desarrollado por la Ing. Carla Castillo [3] en el Campo Boscán, con la finalidad de evaluar la el incremento de producción dentro de los Convenios Operativos, empleando la metodología denominada “Indicador Cualitativo de Interés”, resultando todo un éxito



Dr. Martín Essinfeld Yahr, CEO de EGEP Consultores

Graduado Summa Cum Laude en 1966 de la Universidad Estatal de Pennsylvania, EE. UU. Con un B.S. en Ingeniería de Petróleo y Gas Natural y un Doctorado en Ingeniería de Petróleo y Gas Natural en 1970.

Luego de trabajar en Mobil, en 1972 funda Egep Consultores y hasta la fecha ha sido un referente internacional en el área de la producción de petróleo y gas, realizando miles de proyectos para operadoras como Shell, Exxon, PDVSA y compañías en todas partes del mundo.

concluyendo que había un potencial, importante, esperando aumentar su producción futura de 470 MMBN a 1500 MMBN.

Esta metodología también se aplicó al Campo Socororo, que durante algún tiempo estuvo asignado a la UCV como Convenio Operativo. Este Campo que era considerado **marginal** por su escasa producción diaria de 150 B/d se llevó a producir 4000 B/d y se tenía proyectado aumentar su producción hasta 12000 B/d. Lamentablemente la meta no se logró, por la cancelación de Los Convenios Operativos con las Universidades que estaban activos en aquél momento.

Venezuela en la actualidad dispone de una gran cantidad de campos maduros, que pueden ser recuperados, realizando análisis detallados de todos sus pozos, incluyendo su análisis económico, permitiendo incorporar nuevas reservas a las existentes y retomar su producción.

A medida que se vaya evaluando y mejorando la técnica, incorporando nuevos parámetros se mejorará la naturaleza multivariable del índice, permitiendo incorporar al campo nuevas estrategias de explotación del yacimiento, así como la recuperación de campos abandonados.

Para finalizar, expresamos el reconocimiento a todos los Ingenieros y estudiantes que participaron en esta herramienta para mejorar la producción de petróleo y aumentar las reservas, esperando que en futuro cercano pueda ser extendida a todos los yacimientos del País.

Prof. Miguel Castillejo
Director
Escuela de Ingeniería de Petróleo
UCV
Nov-2020

Palabra Verdadera

Una publicación de
EGEP Consultores

Encuentra todos los volúmenes de
Palabra Verdadera aquí

<http://egepconsultores.com>



Referencias

[1] M. Essenfeld y L. Vera, «EGEP – Desarrollo de Indicadores Cualitativos de Interés para Localizaciones de Pozos de Desarrollo y Trabajos de RA/RC,» de VII Jornadas Técnicas de Petróleo SVIP. Puerto La Cruz, Junio 1989.

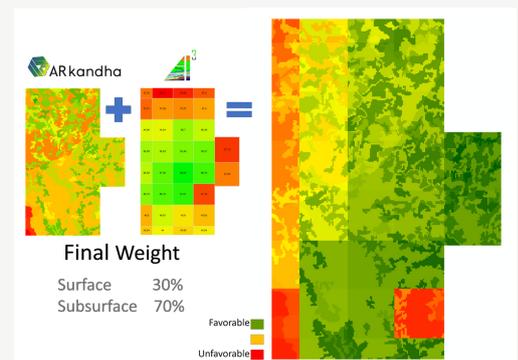
[2] M. Essenfeld, «Indicador Cualitativo de Interés – ICI – Pruebas de Campo en Venezuela,» Petróleo Internacional. B2B Portales, 2006.

[3] C. Castillo, «Desarrollo y Prueba de una Metodología para Incrementar la Producción en Áreas bajo Convenios Operativos» Universidad Central de Venezuela, Febrero 2002. Tesis de Grado.

[4] M. Essenfeld (EGEP) y O. Medina (PETRONOVA), «Indicador Integrado de Interés: Nueva Herramienta para Asignar Valor a Áreas de Exploración y Producción de Hidrocarburos» [PETROLEUM MAGAZINE, Vol 294. Julio, 2014.](#)

[5] M. Essenfeld (EGEP) y ARCE ROJAS CONSULTORES, «Prueba de I4- Indicador III con capa de superficie, ambiente y gestión social, ARKhanda®,» 2016.

[6] Integrator for Decision Making. [PETROLEUM MAGAZINE, Vol 320. Septiembre 2016.](#)



egep

ArceRojas
CONSULTORES
Orientación por Necesidades

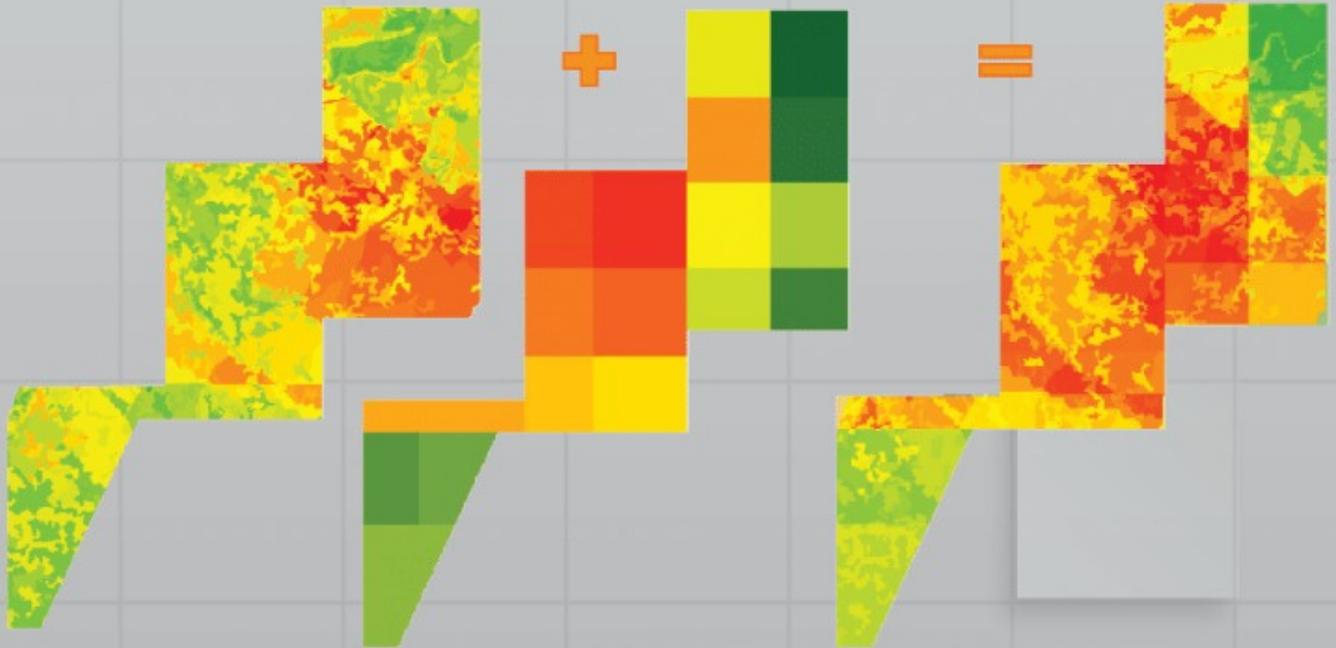
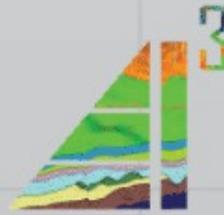


Prof. Miguel Castillejo, Director, Escuela de Petróleo UCV

Graduado en la Universidad Central de Venezuela de Ingeniero de Minas en 1981. Ha ocupado varios cargos Directivos dentro de la Institución. En la actualidad se desempeña como Profesor Titular y Director de la Escuela de Ingeniería de Petróleo, dedicado principalmente a la Geomecánica Minera, Petrolera y Civil. También es Coordinador del Laboratorio de Mecánica de Rocas de la Escuela de Geología Minas y Geofísica, es asesor de estudiantes en Tesis de grado y Postgrado, así como en el desarrollo de proyectos de Geomecánica en Obras Civiles de gran importancia para el país.

miguel.castillejo@ucv.ve

Indicador Integrado De Interés



- La combinación de ambos (INDICADOR INTEGRADO DE INTERÉS Y ARKANDHA SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTRATÉGICA) permite predecir con mayor precisión el valor monetario de cada bloque o bloques conexos para proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos.
- Permite fácilmente el análisis a profundidad de las estructuras posibles y áreas para desarrollo y explotación.
- Determinación y aplicación de procedimientos de captura de información adicional, información convencional y no convencional en áreas con poca información y alta sensibilidad socio-ambiental.