



Breve historia sobre el descubrimiento de Loma La Lata

Por **Jorge J. Hechem** - YPF

El yacimiento Loma La Lata posee, en la Formación Sierras Blancas EUR (reservas totales recuperables) alrededor de 28000 millones de metros cúbicos (10 Tcf) de gas y más de 20 millones de metros cúbicos de condensado, lo que constituye, no sólo por su tamaño, sino por su influencia, uno de los descubrimientos exploratorios más importantes de la historia de YPF y de la actividad petrolera en general.

El yacimiento se encuentra ubicado en el centro de la cuenca Neuquina, a unos 100 kilómetros de Plaza Huincul, donde en 1918 se produjo el descubrimiento oficial de petróleo. El pozo descubridor del mayor yacimiento de la cuenca, YPF.Nq.LLL.x-1, fue perforado a principios de 1977, casi 60 años después.

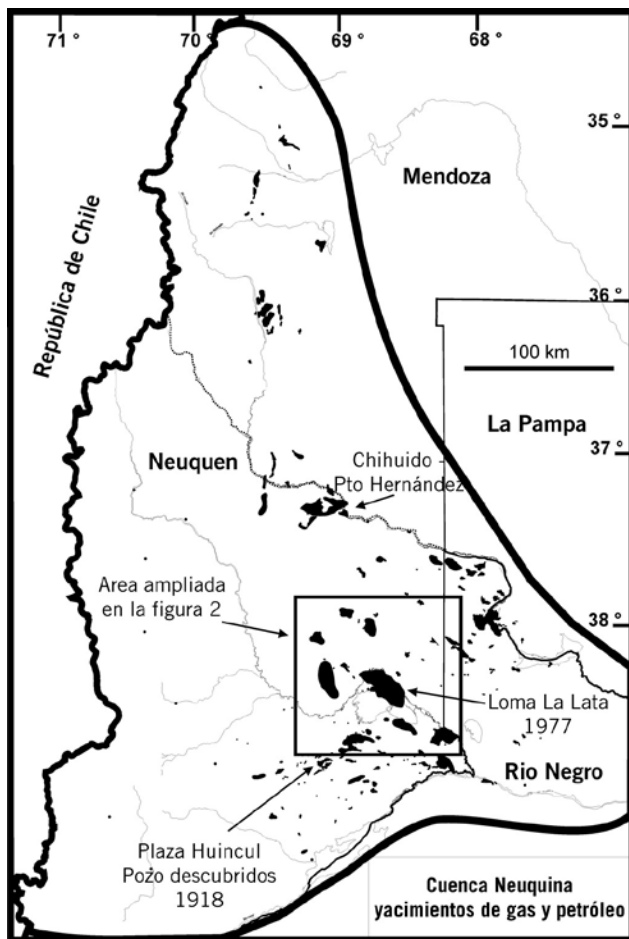


Figura 1. Mapa de la cuenca Neuquina con la ubicación del pozo descubridor y los dos yacimientos mayores, Loma La Lata y Chihuido de la Sierra Negra.

Este informe realiza una breve síntesis histórica y analiza la evolución de las ideas y la secuencia de acciones que llevaron al descubrimiento, para extraer alguna enseñanza que pueda servir para la actividad exploratoria futura en esta y en otras cuencas.

La historia previa al pozo LLL.x-1 (1918-1976)

Si bien desde fines del siglo XIX existían antecedentes que indicaban su potencial petrolero, el descubrimiento oficial en la cuenca Neuquina fue el 29 de octubre de 1918. Los trabajos de Windhausen y Keidel realizados entre 1912 y 1914 pueden considerarse los estudios geológicos más directamente asociados a la ubicación del pozo descubridor de Plaza Huincul. Estos estudios combinaron los datos de afloramientos de petróleo ya conocidos con el relevamiento de reservorios y estructuras en la zona de la dorsal.

Si se analiza el descubrimiento a partir de una visión actual de la conformación de la cuenca, se ve que la exploración se enfocó en la zona de afloramientos de petróleo y que no se realizó un análisis del potencial petrolero sobre la base de la distribución de sus rocas y de sus siste-

mas petroleros, lo que resulta lógico dado el conocimiento regional y las herramientas de análisis de subsuelo con que se contaba en aquella época.

Una vez ocurrido el descubrimiento, y tras comprobar que la cuenca era productiva en volúmenes económicamente significativos, podría haberse esperado una expansión de la exploración hacia otros sectores. Sin embargo, durante las primeras dos décadas a partir de esa fecha, la actividad se concentró en cercanías del primer hallazgo, en la Dorsal de Huincul. En esta actividad, además de YPF, participaron varias compañías privadas, como Astra, Sol, Standard Oil de Nueva Jersey, Standard Oil de California, Anglo Persian, entre otras, aunque no se registran hallazgos importantes en ese período.

Recién en la segunda mitad de la década del treinta se amplía la exploración con la perforación en la faja plegada surmendocina y a partir de 1940 se evidencia un cambio de actitud en el entorno de la Dorsal; así entre 1940 y 1955 la actividad exploratoria de YPF permitió descubrir, entre otros, los yacimientos de Challacó (1941); Cutral Có (1950); Cerro Bandera (1952) y El Sauce (1955). En ese momento, a casi 40 años del descubrimiento, todavía se estaba muy lejos de los dos yacimientos más grandes de la cuenca, Loma La Lata y Chihuido-Puesto Hernández (ver figura 1).

A mediados de la década del cincuenta la actividad exploratoria se aleja de la seguridad de la Dorsal y comienza a extenderse hacia otros sectores.

En 1955 YPF perforó el pozo SB.1 (Sierra Blanca), a unos 90 kilómetros al noreste de Plaza Huincul, ubicado en un alto gravimétrico de orientación noroeste-sureste. La idea era que, hacia ese sector de la cuenca, se pasaría a depósitos de ambientes más someros que los de la zona de Huincul, con lo que se esperaba un aumento en la cantidad de clásticos gruesos y un mejoramiento general de los reservorios, tanto en los principales productores, Lajas y Lotena, como en Tordillo y Quintuco, que ya habían mostrado evidencias alentadoras en varios de los pozos perforados.

En la propuesta se apelaba a los afloramientos de petróleo de Puelén y Río Barrancas y al descubrimiento de Pampa Palauco para sustentar la posibilidad de buena mineralización en el subsuelo de la zona del Bajo de Añelo, en un análisis de sistema petrolero de escala cuencal.

En contra de lo esperado, el pozo encontró una columna más espesa y rocas de ambiente más profundo, con evidencias de gas y petróleo, y con espesores importantes de pelitas negras y bituminosas interpretadas correctamente como roca generadora. Esto fue una buena señal, ya que permitió definir el "engolfamiento" de la cuenca y alentó la exploración hacia sectores más externos, en la plataforma nororiental.

La extensión de la exploración hacia el "engolfamiento" y hacia la plataforma se apoyó en los estudios geológicos regionales y en los relevamientos gravimétricos y de sísmica de reflexión, que comenzaban a utilizarse como la herramienta principal para mostrar la estructura del subsuelo.

Desde fines de los años cincuenta se contaba con datos de sísmica relativamente confiables y extendidos, como para complementar y mejorar la información gravimétrica. La integración de esta información permitió tener un panorama regional de la conformación estructural de la parte central de la cuenca.

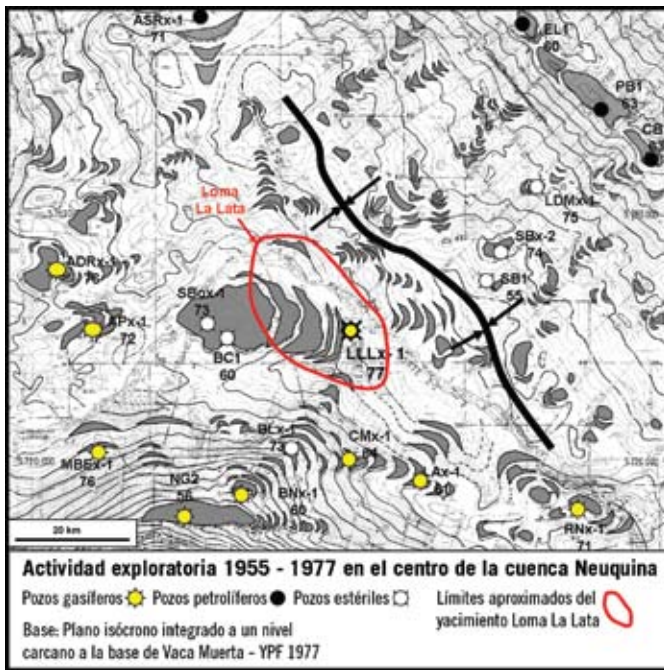


Figura 2. Plano isócrono integrado de un sector de centro de cuenca, en una versión disponible en los setenta; ubicación de los pozos exploratorios perforados entre 1955 y 1977. Se indican los límites aproximados de Loma La Lata.

En la figura 2 se muestra un mapa isócrono para un horizonte próximo a la base de la Formación Vaca Muerta, confeccionado por geofísicos de YPF entre 1976 y 1977, que integran un mosaico con interpretaciones de distintos sectores de la zona central de la cuenca. Allí se han resaltado con un sombreado las estructuras anticlinales cerradas y los espolones, tal como se hacía en la interpretación geofísica en ese entonces.

Este mapa resume la información estructural con que se contaba durante la década del sesenta: seguramente, gran parte de esta información ya estaba disponible durante la década del sesenta.

La apertura de la exploración a compañías internacionales, a fines de la década del sesenta, impulsó también la registración de sísmica de reflexión y la realización de extensos relevamientos fotogeológicos y gravimétricos, lo que permitió identificar con bastante precisión las principales estructuras.

Sobre el mismo plano se han ubicado los pozos exploratorios perforados entre 1955 y 1976, es decir, desde el primer intento exploratorio en el sector, Sierra Blanca 1, hasta el momento de la propuesta del Loma La Lata x-1. Se indica también la extensión actual del yacimiento, para graficar su ubicación prácticamente rodeada de pozos exploratorios.

La intención es mostrar las etapas y los tiempos que la exploración necesitó para llegar al descubrimiento del gigante, tras 22 años de actividad en el sector y luego de 59 años desde el descubrimiento oficial de petróleo en la cuenca.

En base a los antecedentes disponibles, se asume, quizás en forma un poco simplificada, que el componente principal que condicionó la ubicación de la mayoría de los pozos exploratorios fue lo estructural, por lo que se considera que el mapa isócrono de la figura 2 representa con bastante fidelidad el escenario sobre el que se ubicaban los objetivos.

Como se verá más adelante, cuando la componente estratigráfica es puesta en juego se produce el gran descubrimiento.

El primer pozo de la zona fue el SB1 (Sierra Blanca), perforado por YPF en 1955. Un año después YPF perforó el pozo NG2 (Sierra Barrosa) en un anticlinal cerrado, inmediatamente al norte de la Dorsal, y descubrió el yacimiento de gas y petróleo de Sierra Barrosa – Aguada Toledo.

A fines de esa década hay un cambio en la política nacional y se otorgan extensas concesiones de exploración a compañías privadas internacionales, lo que produce un notorio incremento en la actividad exploratoria. Dentro de la zona representada en la figura 2, tanto YPF como las compañías Esso y Shell perforan las principales estructuras identificadas por sísmica, gravimetría y fotogeología. Los primeros pozos se ubicaron en los anticlinales cerrados de Barreales Colorados (BC1, por la empresa Esso, 1959/60) y Entre Lomas (EL1, por YPF, 1959/60).

El anticlinal de Barreales Colorados es la estructura cerrada más grande y atractiva del amplio sector analizado, por lo que la decisión de perforar allí en primera instancia parece totalmente justificada y acertada.

El pozo llegó hasta la Formación Lotena, con fondo en 3168 metros. Tuvo manifestaciones de gas y rastros secos y bitumen en Quintuco, Vaca Muerta, Tordillo y Lotena. Se realizaron cinco DST en Quintuco y Tordillo que mostraron leve fluencia de gas.

A pesar de las evidencias positivas que el pozo presentó, y del tamaño de la estructura a evaluar, fue considerado estéril y abandonado. Vista a la distancia, y sin tener en cuenta la historia posterior, esta decisión parece apresurada, ya que condenó, en el centro de una cuenca productiva, a un anticlinal cerrado de más de 350 kilómetros cuadrados.

Sin embargo, puede ser que otros factores hayan condicionado en ese momento la actitud asumida por la compañía operadora. La historia del pozo de YPF Entre Lomas 1 fue distinta, ya que descubrió petróleo en la Formación Quintuco y alentó la actividad exploratoria en la plataforma nororiental.

La exploración continuó en el sector y, entre 1960 y 1964, Esso descubrió gas en Barrosa Norte (BN x-1), en Lindero Atravesado (LA x-1) y en Cerro Moro (CM x-1), al perforar en espolones estructurales que se desprendían del anticlinal cerrado de Sierra Barrosa.

En 1963 Shell descubrió petróleo en Piedras Blancas (PB1) y Charco Bayo (CB1), y exploró el sector sudoriental del eje estructural positivo, que ya era productivo en Entre Lomas.

En 1964 los contratos petroleros son anulados y las dos compañías internacionales se retiran de la escena, luego de una serie de descubrimientos importantes para la región, pero sin haber encontrado al gigante que estaba tan cerca.

Durante el resto de los sesenta y principios de los setenta, YPF perforó la mayoría de las anomalías estructurales positivas identificadas en el sector y descubrió, entre otros, los yacimientos Río Neuquén (RN x-1) (1971), Aguada San Roque (ASR x-1) (1971) y Aguada Pichana (AP x-1) (1972). En la plataforma nororiental, en tanto, la actividad avanzaba y se sucedían los descubrimientos de petróleo.

En 1973, 13 años después del pozo Barreales Colorados 1 perforado por Esso, YPF volvió a intentar la exploración en el gran anticlinal del centro de cuenca, al considerar que con el SBo x-1 (Sauzal Bonito) mejoraba la posición estruc-



Figura 3. Plano isócrono al tope de la Formación Tordillo de la zona ubicada entre Sauzal Bonito y Sierra Blanca, que indica la ubicación del pozo propuesto LLL.x-1

tural del Barreales Colorados 1, y que quizás las facies fueran un poco más generosas en porosidad y permeabilidad.

La idea de 1960 no había cambiado sustancialmente: se buscaba el alto estructural y el resultado tampoco cambió demasiado. El pozo encontró los reservorios en una buena

posición estructural, pero la petrofísica era mediocre. A pesar de que fue considerado estéril, algunas capas aportaron gas; la información y las dudas que dejó alimentaron la idea de continuar explorando en sus cercanías.

Si se analiza el panorama regional de este momento, se

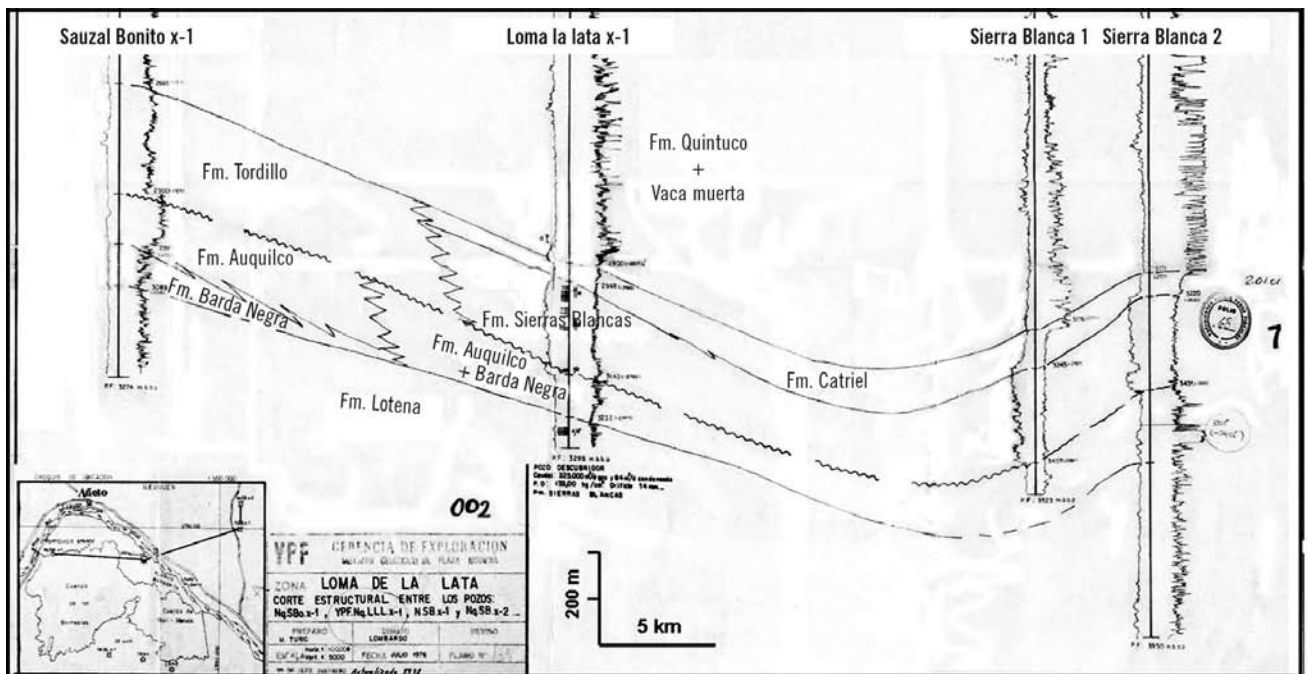


Figura 4. Corte entre los pozos Sauzal Bonito x-1 y Sierra Blanca x-2. Este corte es la versión posterior a la perforación y ya incluye las curvas y el resultado del LLL.x-1.

ve que ya había una idea clara de la conformación morfoestructural de la cuenca y de las variaciones mayores esperables. Podían predecirse los espesores, pero todavía era difícil ajustar las variaciones de facies que condicionaban el comportamiento de los reservorios. Sin embargo, las alternativas estructurales iban agotándose, y una mayor resolución en la sísmica no aseguraba la aparición de nuevas trampas. Era necesario apelar a alguna otra idea para continuar explorando.

El antecedente más cercano de aplicación de un modelo comparable al que permitió descubrir Loma La Lata fue la perforación por parte de YPF de los pozos SB x-2 (Sierra Blanca) y LDM x-1 (Loma del Mojón), en 1974 y 1975 respectivamente, donde la idea fue buscar entrapamientos combinados para Punta Rosada, Tordillo y Quintuco en la pendiente ascendente al noreste entre el pozo SB1 (Sierra Blanca), bajo estructuralmente y saturado en agua, y el lineamiento positivo Entre Lomas - Charco Bayo, donde ambas unidades producían petróleo.

En la propuesta se apelaba a las variaciones de facies observadas, a la presencia de cuerpos lenticulares y al acúñamiento general hacia el noreste como elementos favorables para cierres estratigráficos. Los dos sondeos, que se ubicaron en espolones que resaltaban en la pendiente hacia el alto, fueron estériles. Quizás este resultado, en principio desalentador, fue el que impulsó la investigación de la alternativa del flanco opuesto, es decir desde Sierra Blanca 1 hacia el oeste y sudoeste (ver figura 2).

El descubrimiento

Según la propuesta, la idea para ubicar el pozo LLL.x-1 era simple y clara: en un extenso y notorio anticlinal, en cuya cúspide se perforaron dos pozos (Barreales Colora-

dos 1 y Sauzal Bonito x-1), que mostraron malas a mediocres condiciones de reservorio en distintas partes de la columna, con presencia de gas y condensado, aunque con bajos caudales. Desde el sector cuspidal se observó que se “producen variaciones favorables en las características físicas de Lotena y Tordillo, tanto hacia Lindero Atravesado como hacia Sierra Blanca”. Como consecuencia, se propuso investigar la pendiente oriental de Barreales Colorados. En la figura 3 se reproduce el plano isócrono de la propuesta; en la figura 4, el corte entre Sauzal Bonito y Sierra Blanca.

La propuesta no habla de variaciones de facies, ni de trampas combinadas, ni de sistemas petroleros, aunque es evidente que el modelo era un entrapamiento estratigráfico en la pendiente hacia el alto donde la petrofísica desmejoraba (Turic y Ferrari: 1999).

Según recuerdan algunos de los protagonistas, la propuesta no contaba con muchos elementos contundentes para sostenerla y quedó entre los últimos lugares en el ranking de proyectos de ese año, supeditada a la disponibilidad de presupuesto.

El pozo Loma La Lata x-1 fue descubridor de gas y condensado en la Formación Sierras Blancas, con un caudal inicial de 325.000 metros cúbicos por día de gas y 84 metros cúbicos diarios de condensado, por orificio de 14 mm y con 137 kilogramos por centímetro cuadrado de presión dinámica en boca.

Luego del descubrimiento se perforaron cuatro pozos de extensión y se inició el desarrollo del campo; posteriormente se descubrió el gas de la Formación Lotena y el petróleo de Quintuco.

Las necesidades de gas de ese momento no eran las actuales, por lo que la actividad con ese objetivo no fue muy agresiva en las primeras etapas. Con el paso del tiempo, el requerimiento energético cambió y el desarro-

llo puso en evidencia el tamaño de la acumulación: más de 280.000 millones de metros cúbicos de gas (10 Tcf) en la Formación Sierras Blancas, más los líquidos asociados, lo que lo convirtieron en el mayor yacimiento descubierto hasta ahora en la cuenca y en el país, posición de la que difícilmente sea desalojado en el futuro.

Algunas conclusiones de esta historia

Una de las enseñanzas más obvias de esta historia es que la aplicación de métodos exploratorios basados en un concepto dominante o que no contemplen diferentes hipótesis puede impedir el descubrimiento de un gigante.

La visión enfocada en la trampa estructural, es decir, el pensamiento de que la acumulación debía estar en la parte más alta del anticlinal, demoró al menos en 17 años el descubrimiento de Loma La Lata (si se toma sólo en cuenta el tiempo transcurrido desde el primer pozo perforado en la estructura, Barreales Colorados 1 en 1960 y el descubridor Loma La Lata x-1 en 1977).

La abundante información actual, especialmente de geoquímica y de sísmica 3D, permite que los modelados del sistema petrolero puedan predecir hoy la presencia del yacimiento en ese lugar.

No obstante, la demora en el descubrimiento debe ser aprovechada también como una enseñanza, porque con mucha menos información hubo un gran descubrimiento. La situación más frecuente a enfrentar en exploración es esta última, con pocos datos y muchas incógnitas.

Según la historia de la cuenca, el descubrimiento mayor demoró casi 60 años en producirse, desde el hallazgo de Plaza Huincul en 1918.

Desde 1960, año en que se perforó y abandonó el pozo Barreales Colorados 1, pasaron 17 años hasta que el Loma La Lata x-1 descubrió el yacimiento. Durante esos años, que son una eternidad comparados con los tiempos que cualquier compañía dispone para explorar en nuestros días, no hubo un cambio drástico en la información disponible en esa zona. El anticlinal de 350 kilómetros

cuadrados era el mismo y, si se compara al Barreales Colorados 1 (1960) con Sauzal Bonito x-1 (1973), o al Sierra Blanca 1 (1955) con Sierra Blanca x-2 (1974), se ve que los pozos perforados en el entorno cercano no modificaron sustancialmente los datos geológicos conocidos.

La cuenca Neuquina tiene sus particularidades pero comparte sus generalidades con la mayoría de las cuencas prospectables del mundo. El auge temporal de ideas o conceptos exploratorios, lo que podría simplificarse en la búsqueda de trampas “estructurales” versus “estratigráficas”, está muchas veces relacionado a la historia cercana de éxitos y fracasos, y a la influencia que esto tiene a la hora de convencer a la dirección para que apruebe la inversión propuesta.

En el caso de Loma La Lata, la enseñanza principal de la historia es que el cambio que conduce al descubrimiento está en la idea geológica que se aplica, que seguramente no era nueva, y en tener confianza en ella. El análisis retrospectivo muestra que los tiempos de la exploración se miden en muchos años, y que los éxitos generalmente son precedidos por fracasos, incluso cuando las estructuras son grandes y evidentes, como la de Barreales Colorados.

En estos casos, y cuando la perforación del objetivo obvio no dio resultado, la imaginación de los geólogos y su capacidad de aplicar nuevas ideas y modelos, se convierten en las herramientas fundamentales. ■

Bibliografía

Propuestas de perforación de los pozos mencionados. Informes.

Turic, M. y Ferrari, J.C., 1999. *La exploración de petróleo y gas en la Argentina: el aporte de YPF*. YPF SA, Buenos Aires. Epígrafes de las figuras.