

1. El Espacio Geográfico

A pesar de su reducida superficie, el País Vasco es una tierra de contrastes. Entre la Costa Cantábrica y La Rioja Alavesa y entre Fuenterrabía y las Encartaciones se despliega un territorio cargado de matices y peculiaridades.

El País Vasco se localiza en el extremo oriental del Mar

Cantábrico. Su forma recuerda a un triángulo invertido que tuviera su base en la costa y apunta al interior de la Península. Los límites del País Vasco son: por el norte, el Mar Cantábrico; por el este, Francia y Navarra; por el sur, La Rioja y Burgos; y, por el oeste, Cantabria. Su extensión total es de 7.261 km².

En conjunto, puede definirse al País Vasco como un territorio montañoso, no tanto por las altitudes, siempre modestas, como por lo accidentado del relieve. Su situación entre los altos resaltes de los Pirineos y la Cordillera Cantábrica ha llevado en ocasiones a hablar del País Vasco como una «depresión»; sin embargo, parece mucho más adecuado hablar de «umbral vasco»¹, pues su situación entre ambas cordilleras no es de frontera, sino de enlace.

1.1. El espacio geográfico vizcaíno

Dentro del País Vasco, Vizcaya representa el 30,53% del territorio –con un total de 2.217 km²– y ocupa la parte noroccidental de la Comunidad Autónoma. Todo su territorio bascula hacia el Cantábrico, quedando limitado al Sur por la divisoria de aguas

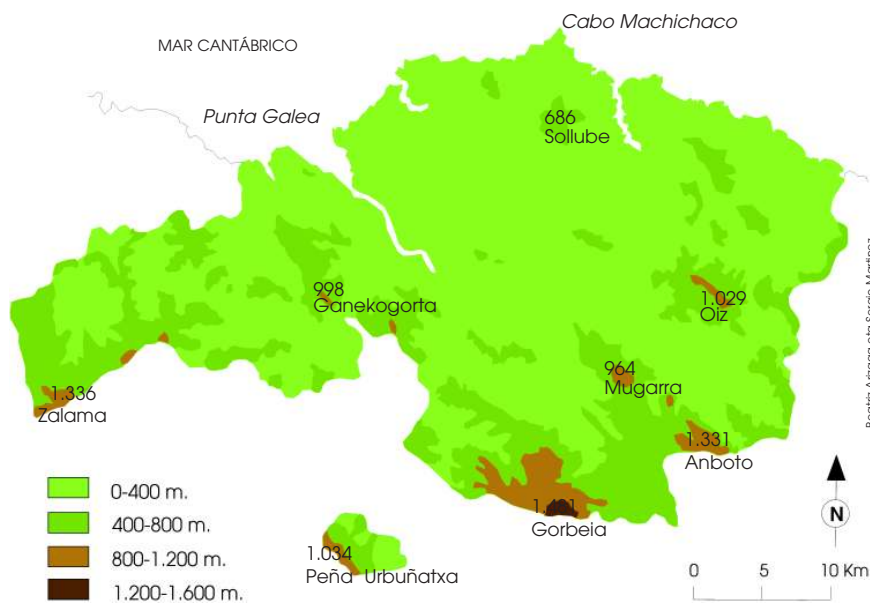
cantábrico-mediterránea (pico Gorbea, 1.415 m) y al este por otras sierras menores. Por el oeste, el límite viene marcado por las sierras que bordean las Encartaciones. Vizcaya se completa con el territorio de Orduña, situado en el curso alto del Nervión, y cuenta con una isla territorial en

las Encartaciones: el municipio de Villaverde de Trucíos, perteneciente a la Comunidad de Cantabria.

En la estructura litológica domina la unidad geoestructural alpina, con presencia de calizas, conglomerados y areniscas. Tectónicamente, cuenta con dos unidades principales: el sinclinorio de Vizcaya (que se extiende desde punta Galea al monte Oiz) y el anticlinorio de Vizcaya (que se desarrolla entre los límites vascos con Cantabria y Navarra y articula la parte meridional de las provincias de Vizcaya y Guipúzcoa). Entre las formas de modelado y depósitos del Cuaternario destacan las terrazas fluviales, aluviones y conos presentes en los cursos del Nervión, del Cadagua, del nacimiento del Ibaizábal y de la ría de Bilbao. Los suelos son mayoritariamente de tierra parda caliza y secundariamente de tierra parda húmeda sobre materiales silíceos y de tierra fusca².

La costa vizcaína presenta un perfil muy recortado, con abundantes entrantes y salientes. Las dos estructuras costeras más significativas son las rías de Bilbao y de Guernica, que se adentran profundamente en el interior.





1.1.1. El clima

Vizcaya se encuentra situada en el dominio del clima atlántico. Con su vecina Guipúzcoa son las dos provincias en que mayor porcentaje de días nublados se registran a lo largo del año en la Península. Las precipitaciones son muy elevadas en todo su territorio, crecientes de oeste a este y siempre superiores a los 1.000 mm anuales. Las lluvias medias máximas se registran a finales del otoño y durante la primera mitad del invierno. Los meses más secos son los del verano, pero no existe una verdadera sequía estival. A pesar del tópico del «sirimirí», lo más frecuente son los fuertes chaparrones.

La temperatura media anual se mueve entre los 13-14 °C, descendiendo algo hacia el interior. La amplitud térmica es reducida en la costa y mayor según nos adentramos a las sierras de la divisoria.

En Bilbao, las precipitaciones se sitúan entre 1.000-1.500 mm anuales, oscilando las temperaturas medias mensuales entre los 8 °C de enero y los 18-20 °C de julio. Los vientos más frecuentes son del norte y del noroeste³. También es muy

característico el viento Sur, fuerte y muy cálido y que puede llegar a provocar notables bajadas de humedad relativa con efectos muy perniciosos en la vegetación y también en el carácter de los individuos.

1.1.2. Los ríos

Los ríos de Vizcaya, como el común de los ríos cantábricos, son de corto recorrido y notable caudal relativo, debido a las abundantes precipitaciones propias del clima atlántico. Dado el gran desnivel que los ríos vizcaínos deben salvar en el corto espacio que separa las cadenas montañosas de la línea de costa su poder erosivo es muy elevado (más de mil metros de desnivel en menos de cincuenta kilómetros como norma general). Las aguas vizcaínas, salvo las de los municipios de Ochandiano, Ubidea y Ermua, vierten todas hacia el Mar Cantábrico.



RED FLUVIAL DE BIZKAIA

La mayor parte de los ríos de Vizcaya discurren en dirección sur-norte, siguiendo la estructura general de los valles, salvo la principal arteria vizcaína, el Ibaizábal, que lo hace de sureste a noroeste guiado por la dirección que marca el sinclinorio de Vizcaya. Los ríos principales son el Ibaizábal (43,5 km), el Nervión (43,8 km), el Cadagua (48,5 km), el Carranza, el Oca, el Arratia y el Artibay. La cuenca más espaciosa es la del Ibaizábal-Nervión, con casi 1.000 km² de superficie⁴.

1.1.3. La vegetación

La profunda acción antrópica sobre el territorio vizcaíno ha dejado la vegetación natural reducida a unas pequeñas muestras en rodales aislados y generalmente en las partes más inaccesibles.

La vegetación natural de Vizcaya está estructurada en dos pisos: el superior o montano, en el que domina el haya (*Fagus sylvatica*), en ocasiones sustituida por el roble albar (*Quercus petraea*) o por marojales (*Quercus pyrenaica*); y el piso inferior o colino, en el que abundan el roble albar, el carvallo (*Quercus robur*) y la encina (*Quercus ilex*). Los bosques de ribera son, junto con las caralledas, los que mayor presión humana han soportado a lo largo de los siglos, debido a su situación sobre suelos de aluvión ricos y fértiles. Por ello, en la actualidad, son una mera reliquia. En tiempos, los ríos vizcaínos debieron estar bordeados por frondosas alisedas (*Alnus glutinosa*) acompañadas de sauces y avellanos.

En la actualidad, el territorio vizcaíno se encuentra ocupado por praderías, cultivos, matorrales y especies alóctonas, entre las que destaca el pino insigne (*Pinus radiata*) y, en menor medida, el eucalipto (*Eucalyptus globulus*). La presencia de robles y hayas es puramente residual.

La comarca del Gran Bilbao es la que mayor presión humana soporta, siendo muy reducidas las formaciones vegetales

naturales que subsisten. En los rebordes montañosos se aprecian pequeños bosques de encina, coníferas, castaño, así como prados y pastos⁵.



ÁRBOL, HOJAS Y FRUTOS DEL ROBLE Y DEL HAYA

1.2. El territorio de Bilbao

1.2.1. El relieve

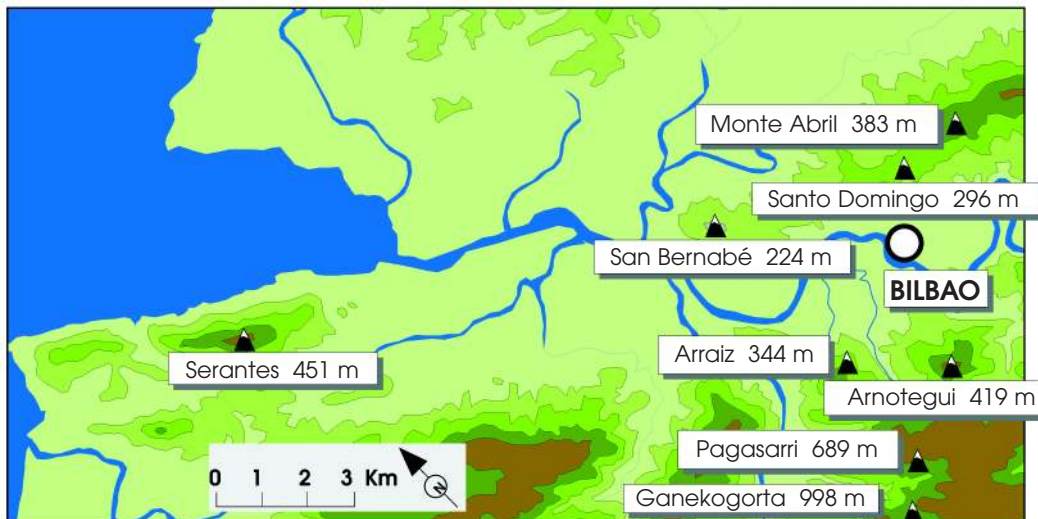
La villa de Bilbao se encuentra situada en una profunda depresión rodeada de sierras que la aíslan en buena medida del exterior. No en vano, los bilbaínos llaman a su villa «el Bocho» (cavidad o agujero según el léxico de Arriaga⁶).

En la actualidad, la enorme dimensión que ha tomado Bilbao ha hecho desbordar el primitivo «Bocho» para extender la red urbana por un amplio territorio que alcanza hasta El Abra.

Bilbao se encuentra situado en el flanco norte del anticlinal de Vizcaya, al que sucede hacia el noreste el sinclinal de Vizcaya. Entre ambas formaciones se asienta la ría de Bilbao. Tanto la tectónica como, especialmente, la composición de los materiales determinan una gran complejidad en este área. Los materiales presentes alrededor de la ría (margas, calizas, areniscas) ofrecen

una muy diversa resistencia a la erosión; además, los afloramientos no siempre se presentan alineados respecto a la dirección de los pliegues, sino que lo hacen de modo discontinuo, formando lentejones y bloques desplazados⁷.

asentamiento. Al sur de Bilbao, en la orilla izquierda de la ría, se levantan una serie de sierras con orientación sureste-noroeste, las cuales pertenecen al reborde norte del anticlinal de Vizcaya. En el primer término sobre la ría las mayores alturas son las de



Beatriz Arizaga y Sergio Martínez

PRINCIPALES ALTURAS SOBRE LA RÍA DE BILBAO

Debido a ello, la erosión no ha podido actuar de forma uniforme sobre los materiales y ha creado un relieve de crestas irregulares y discontinuas. Los surcos en el relieve son estrechos y de difícil utilización como caminos naturales. Únicamente se ensanchan estos surcos donde se ha producido un abundante afloramiento de materiales blandos. Entonces, la erosión ha permitido la formación de depresiones redondeadas que terminan en estrechos pasillos entre las cumbres que las rodean. A estos ensanchamientos de forma más o menos circular se les denomina «cubetas».

Alrededor de estas vegas o «cubetas» se levantan con rapidez una serie de elevaciones que separan la comarca de Bilbao del resto de Vizcaya. Concretamente, la vega en la que se asienta Bilbao tiene aproximadamente 2 km de diámetro⁸. El caserío se ha fijado en las partes más llanas; sólo los suburbios han utilizado las laderas como

Arnotegi (419 m), Iturrigorri (344 m), Arraiz (344 m) y los Montes de Triano. Hacia el sur aumenta la altitud con el pico Pagasarri (689 m) y el imponente pico Ganekogorta, que cuenta con 998 metros de altitud.

En la margen derecha de la ría aparece una sucesión montañosa más reciente que la anterior que se incluye en el sinclinal de Vizcaya y está formada por flysch del Cretácico superior y del Eoceno; se trata de los picos de Santo Domingo (296 m), San Bernabé (224 m), Monte Abril (383 m), Berriz y Enekuri. Esta alineación montañosa separa el alto Nervión del valle de Asúa, atravesado por el río homónimo y de relieve muy plano⁹.

1.2.2. La ría de Bilbao

La villa de Bilbao se encuentra situada en el punto en que las aguas del Ibaizábal-Nervión confluyen con las marinas confor-

mando la llamada ría de Bilbao. Es necesario señalar que tanto la ría como el río son denominados de diversas maneras. En realidad, es el río Ibaizábal el que recoge las aguas del Nervión antes de su paso por Bilbao, pero los bilbaínos prefieren denominar al Ibaizábal con el nombre del mayor de sus afluentes, aplicando en ocasiones el mismo nombre a la ría¹⁰.

En cualquier caso, lo fundamental es que Bilbao se asienta en la parte superior de la ría, a 19 metros sobre el nivel del mar, exactamente donde llegan los últimos efectos de la marea. Como posteriormente se verá, esta situación era muy privilegiada para el primitivo asentamiento, pues permitía aprovechar el flujo y reflujo de la marea para la navegación y facilitaba el cruce de una orilla a otra cuando la marea estaba baja. El asentamiento de Bilbao era el punto más cercano a la costa por donde se podía atravesar a pie entre las dos orillas de la ría. Con la pleamar, el calado de este mismo lugar ascendía a tres metros, permitiendo la navegación¹¹.

La ría de Bilbao se formó a consecuencia del ascenso que experimentaron las aguas marinas al fundirse los hielos continentales de la última glaciación¹². Su longitud total, desde Bilbao al Abra, es de 14 km, a lo largo de los cuales existen terrazas aluviales sobre las que se asientan el caserío y las industrias. En cualquier caso, como antes se indicó, las vegas planas alrededor de la ría no son demasiado amplias. La de Abando, ocupada en la actualidad por el ensanche bilbaíno, es, junto con la de Baracaldo, la de mayor amplitud. Estas vegas eran en su origen marismas y arenales fácilmente anegables en las pleamares.

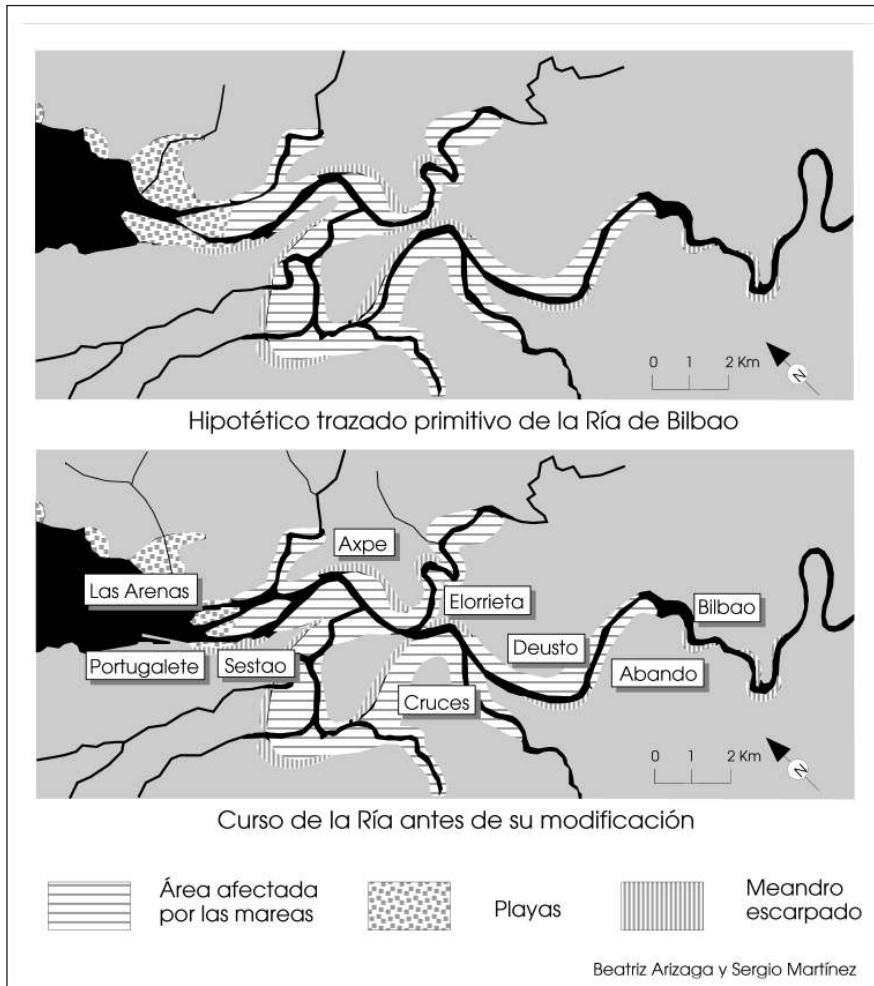
Las aguas del Ibaizábal-Nervión entran en la capital vizcaína por el sureste. En su recorrido hasta El Abra, la ría de Bilbao se enriquece con diversos aportes fluviales, siendo el más importante el del río Cadagua, por la margen izquierda de la ría,

que vierte sus aguas en Baracaldo. Por esta misma margen, entre Baracaldo y Sestao desemboca el río Galindo, de muy corto recorrido. Por la margen derecha el aporte principal viene del río Asúa, que desciende desde Lezama hasta las proximidades de Erandio y del río Gobelás, que desemboca en Leioa.

A pesar de que el caudal de los ríos Ibaizábal, Nervión y Cadagua no es excesivamente importante, la villa de Bilbao se ha visto sometida a lo largo de la historia a frecuentes inundaciones o "aguaduchos". Cuando se producía un ascenso de las aguas fluviales el impacto sobre Bilbao era muy importante ya que la villa estaba situada en un pequeño meandro a escasa altura sobre el nivel medio de las aguas y frente a la orilla cóncava de la izquierda que, al ser más elevada, rechazaba las aguas hacia la población. Además, Bilbao se situaba a la salida del estrechamiento entre los montes de Miravilla y el Morro, donde las aguas alcanzaban una gran velocidad, y tras ella existían bajos fondos de la ría donde las aguas podían represarse con facilidad. Si la crecida del río coincidía con mareas fuertes el riesgo de inundación para Bilbao podía ser notable¹³.

En la actualidad, la ría tiene tras de sí un intenso bagaje de obras y reformas que han reducido sensiblemente la peligrosidad de las aguas. En cualquier caso, aunque el riesgo ha disminuido, las inundaciones no han desaparecido de la villa¹⁴.

Como acaba de indicarse, el caudal de los ríos Ibaizábal, Nervión y Cadagua no era suficiente como para permitir la navegación por la ría con su solo aporte. Por el contrario, era la crecida de la marea la que permitía que entrasen en la ría unos ocho millones de metros cúbicos de agua (aproximadamente quince veces el aporte fluvial en volumen), haciendo posible la navegación desde Bilbao a El Abra. Sin embargo, esta ingente entrada de agua no era óbice



Reelaborado a partir de García Merino, L.V.: *La formación de una ciudad industrial*. Op. cit.

para que la navegación por la ría fuera en extremo peligrosa.

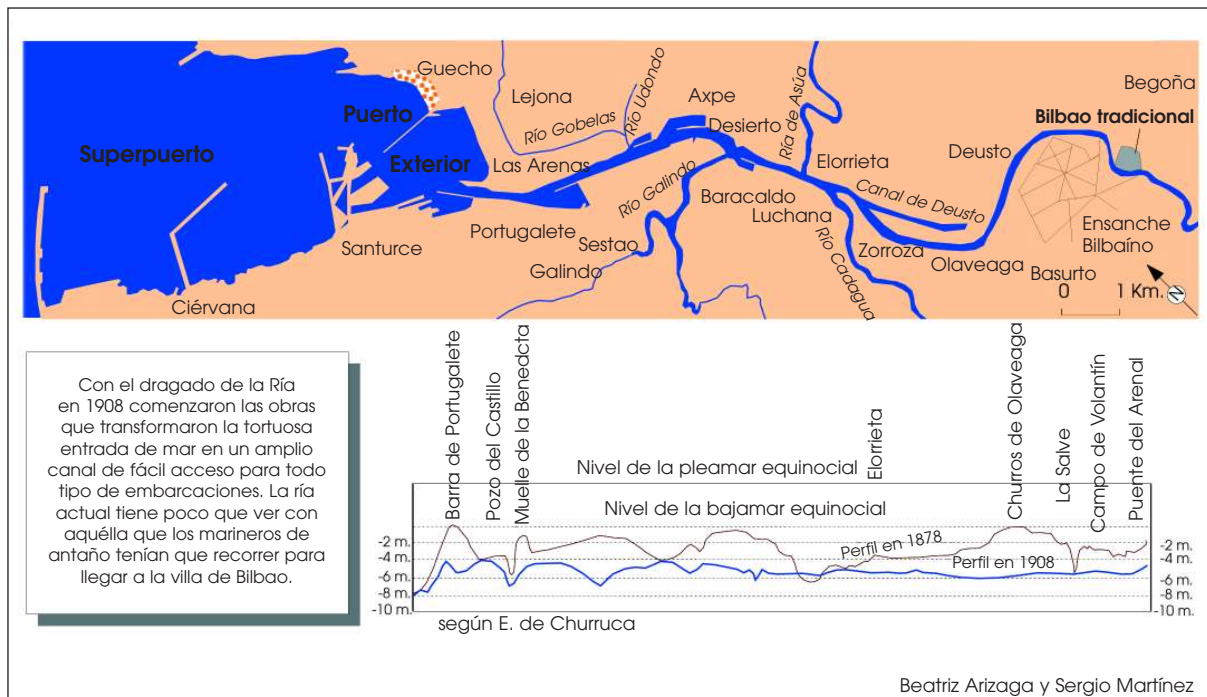
A lo largo de su curso, la ría sufría una serie de estrangulamientos que antiguamente hacían muy difícil la navegación para las naves de mayor calado. La embocadura de la ría era también muy complicada para los pilotos, que debían sortear una barra de arena móvil que se formaba en este lugar: la famosa y temible barra de Portugalete. El reflujó de la marea y la evacuación de las aguas fluviales abrían en esta barra uno o dos surcos que también variaban en su emplazamiento, aunque solían situarse hacia la izquierda de la embocadura. La margen derecha, por el contrario, se veía muy afectada por profundos depósitos

de arena en torno a Guecho.

Además, el movimiento de la marea provocaba también la formación de playas en el tramo inferior de la ría, entre la desembocadura del río Galindo y El Abra. La arena acumulada en la playa de Las Arenas era removida por las aguas marinas e introducida en el estuario, quedando depositada en el cauce de la ría y en la playa de Sestao. Con el reflujó de la marea, parte de estas arenas eran removidas de nuevo y llevadas a la barra de Portugalete, la cual se generaba precisamente por este proceso y por la acción de las mareas, que circulaban para-

lelas a la margen derecha desplazando materiales hacia la embocadura de la ría. Por ello, la barra cerraba la entrada al estuario y únicamente podía atravesarse por los estrechos pasos que formaban las aguas fluviales y el reflujó de la marea. Los materiales que se arrancaban de la barra por este proceso eran nuevamente conducidos a la parte derecha de la embocadura, comenzando otra vez el ciclo descrito. Al mismo tiempo, este movimiento de depósitos actuaba rellenando la parte baja de la ría y ennegando el cauce de algunos de sus pequeños afluentes¹⁵.

En conjunto, la navegación por la ría de Bilbao era una especie de odisea para los pilotos que, entre Bilbao y El Abra, debían



sortear toda serie de peligros y dificultades. Ya se ha visto cómo la barra de Portugalete y los arenales de la margen derecha constituían un obstáculo difícil de superar para las embarcaciones, pero en el tramo superior de la ría las dificultades no eran menores.

Una vez superada la barra de Portugalete, las naves debían enfrentarse, en primer lugar, con otro banco de arena y grava (algo así como una barra interior) que dividía el tramo final de la ría en dos brazos durante la bajamar. Uno de los brazos iba por las marismas de Guecho y el otro por las de Sestao.

Tras esta barra aparecía la curva de Axpe, que contaba con un peligroso bajo conocido como «El Fraile», lugar en el que eran muy frecuentes los naufragios y varaduras. Poco después se encontraba la vuelta de Elorrieta, que sólo permitía el paso a las naves de poca eslora, por lo que muchos barcos debían concluir aquí su camino hacia Bilbao.

En Olaveaga (a tres kilómetros de Bilbao) los navegantes se encontraban con un banco de cantos rodados y arenas de más de un

kilómetro de extensión. Con mareas bajas de aguas vivas, este banco de piedras y arena, conocido como «Los Churros de Olaveaga» separaba el tramo superior de la ría del inferior con un desnivel cercano al metro, desnivel que se salvaba a través de un rápido de unos cien metros. Con marea alta el nivel del agua sobre «los Churros» oscilaba entre 1,80 y 3 metros. Por tanto, «los Churros» conformaban un gran impedimento para la navegación de las embarcaciones de mayor calado, que en su ascenso a Bilbao debían descargar buena parte de sus mercancías en Olaveaga y distribuirla en gabarras para su traslado hasta la villa. Finalmente, entre Olaveaga y Bilbao se encontraba la última dificultad, pues la profundidad por debajo del nivel de la bajamar equinocial no superaba los dos metros e incluso era inferior en algunos tramos.

Así pues, los beneficios consecuentes a la instalación de la villa en un protegido estuario¹⁶ eran oscurecidos por unas muy difíciles condiciones de navegación, que exigían de los pilotos la mayor de las pericias. Mientras los barcos fueron de reducidas

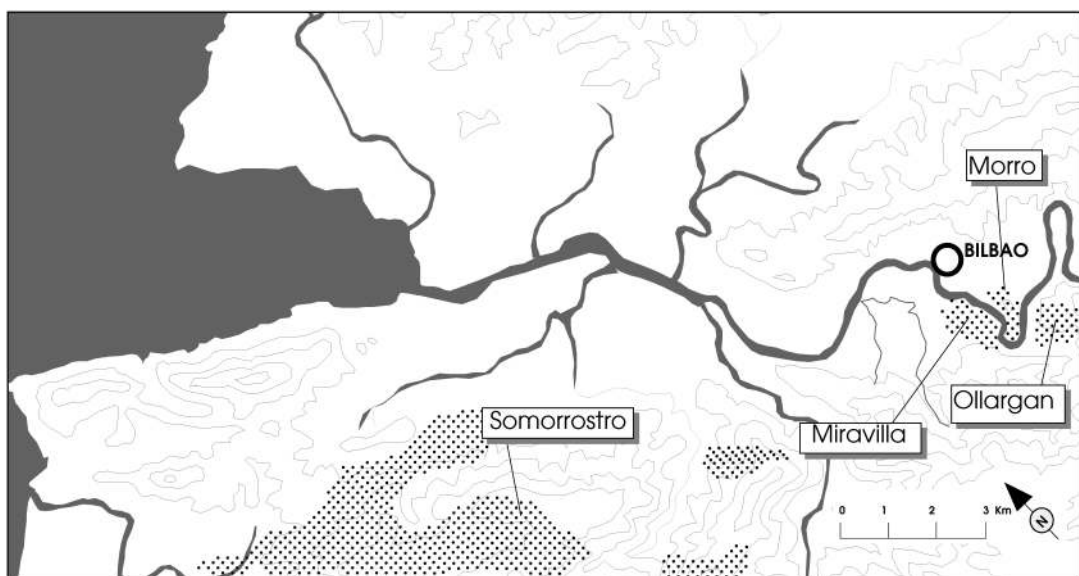
dimensiones las dificultades se afrontaron sin mayores problemas, pero cuando el calado de los barcos creció de forma sensible la ría se convirtió más en un impedimento para la villa que un regalo de la naturaleza. Así, en el siglo XIX las condiciones de navegación para los barcos de la época eran realmente deplorables. Fue a finales de esta centuria cuando comenzaron las obras de construcción de la nueva ría. En una primera fase (1878-1902) se llevó a cabo la reordenación del espacio interior de la ría, mejorando la barra de Portugalete, rectificando el trazado en sus partes más complejas y dragando el fondo del cauce. La segunda fase (1887-1902) estuvo dedicada a la adecuación del puerto exterior en El Abra, lugar de expansión natural del puerto interior de la ría. Por fin, las últimas actuaciones se han venido desarrollando desde 1969 en lo que se ha llamado el «Superpuerto», aún más al exterior en El Abra¹⁷.

Todas estas obras han transformado de forma radical la fisonomía de la ría de Bilbao y de El Abra. Aquel tortuoso curso por el que las naves apenas podían entrar y salir de la villa de Bilbao quedó convertido

en un accesible puerto para todo tipo de embarcaciones, con profundos calados en todo su recorrido. Hoy en día no queda prácticamente ni un solo metro del trazado original de la ría. Ambas orillas son totalmente nuevas.

1.2.3. Los yacimientos mineros

La mayor riqueza natural en los alrededores de Bilbao se encontraba en su subsuelo y a muy poca profundidad: el mineral de hierro. Los yacimientos se presentaban asociados a las calizas del anticlinal de Vizcaya, extendiéndose en dirección noroeste-sureste y de forma paralela a la ría de Bilbao. El mineral de hierro aparecía en bolsones entre las calizas o en vetas de distinto espesor. Aunque en algunos lugares la potencia de los filones de hierro podía alcanzar los 70 metros, lo normal era que el espesor medio fuera de unos 15 metros, como ocurría en Somorrostro. En otros puntos, por el contrario, podía ocurrir que el espesor no pasase de un metro, si bien era éste un caso atípico. La superficie ocupada por estos yacimientos de hierro era también muy elevada; en Somorrostro, la extensión superficial ascendía a 330 hectáreas¹⁸.



Beatriz Arizaga y Sergio Martínez

PRINCIPALES YACIMIENTOS MINEROS EN EL ÁREA DE BILBAO



VEGA DE ABANDO SEGÚN UN LIENZO ANTIGUO

100 años de la Junta del Puerto de Bilbao. Junta del Puerto de Bilbao, Bilbao, 1977, p. 46.

Además de su abundancia, el hierro contaba con la ventaja de presentarse prácticamente a ras del suelo, expuesto al cielo abierto por los cortes que producía la erosión sobre las calizas. Por ello, se hacían innecesarias las galerías, necesiéndose únicamente picar o excavar sobre los yacimientos. Después de siglos de explotación, las minas se encuentran, en buena medida, agotadas, pero mientras estuvieron en actividad fueron uno de los puntales en los que Bilbao se apoyó históricamente para su espectacular desarrollo.

El mineral de hierro bilbaíno se clasifica en cuatro tipos atendiendo a su calidad y contenido de hierro metálico. En líneas generales, todo el mineral era de buena calidad y contaba, además, con bajo contenido

en azufre, elemento perjudicial para la calidad del hierro. De los cuatro tipos de mineral de hierro, a saber: vena, campanil, rubio y carbonato, el más interesante para el estudio de Bilbao en la Edad Media es el primero, pues fue el mineral por excelencia durante las primeras explotaciones gracias a su pureza, alto contenido de hierro y facilidad para trabajarlo con las técnicas tradicionales. Su contenido en hierro se situaba alrededor del 60% o incluso más. La vena aparecía formando bolsadas entre otras minerales, generalmente campanil; en realidad, la vena es un estado avanzado del campanil que se produce en las zonas más húmedas. Gracias a ello, el mineral tenía consistencia blanda y era muy fácil de extraer.

En cuanto a la localización de los yacimientos, los más cercanos a Bilbao eran los del Morro y Miravilla, a las mismas puertas de la villa en dirección Sur y separados entre sí por el Ibaizábal. En estos yacimientos aparecía rubio, campanil y vena, siendo este último mineral el primero que se explotó y también el primero en acabarse. Muy cerca de estos yacimientos, algo más al Sur, se localizaban las minas de Ollargan, con alto contenido de vena. Estos yacimientos contaban con la ventaja de localizarse junto

a Bilbao, pero el más rico era, sin duda, el de Somorrostro, al oeste de Bilbao, al cual ya los romanos denominaron como «un monte todo de hierro». El yacimiento de Somorrostro está dividido en dos grandes cotos: el de Triano y el de Matamoros. El primero contaba con un mineral de gran calidad, vena y campanil, mientras en el segundo abundaba el mineral de tipo rubio y carbonato. Más al oeste de Somorrostro los yacimientos continuaban hasta alcanzar la provincia de Cantabria¹⁹.

Notas

1. Ver Terán, M. de: "País Vasco". *Geografía Regional de España*. Ariel, 4ª ed. Barcelona, 1978. pp. 80-81.
2. Ver VV.AA.: *Atlas de España*. El País/Aguilar, Barcelona. 1993. pp. 256-258.
3. Datos recogidos de Gómez Piñeiro, J. y otros: "Euskadi". *Geografía de España*. t. V. Planeta, Barcelona, 1990. pp. 48-60 y Ruiz Chocarro, A.: "Bilbao". *Gran Enciclopedia de España*. Zaragoza, 1991. pp. 1581-1585.
4. Datos recogidos de Gómez Piñeiro, J. y otros: "Euskadi". *Geografía de España*. t. V. Op. cit. pp. 60-66. y VV.AA. *Atlas de España*. Op. cit. p. 260.
5. Ver Gómez Piñeiro, J. y otros: "Euskadi". *Geografía de España*. t. V. Op. cit. pp. 72-87.
6. Ver Arriaga, E. de: *Lexicón Bilbaino*. 2ª ed. aumentada. Madrid, 1960, p. 45.
7. Las condiciones creadas por el relieve alrededor de la villa de Bilbao aparecen ampliamente desarrolladas en la obra de García Merino, L.V.: *La formación de una ciudad industrial. El despegue urbano de Bilbao*. HAEE/IVAP, Bilbao, 1987. pp 149-160.
8. Ver Ruiz Chocarro, A.: "Bilbao". *Gran Enciclopedia de España*. Op. cit. pp. 1581-1585.
9. Ver Ruiz Chocarro, A.: "Bilbao". *Gran Enciclopedia de España*. Op. cit. pp. 1581-1585.
10. Ver Santana, A.: "Bilbao". *Atlas histórico de ciudades europeas*. Salvat, Barcelona, 1994. p. 212.
11. Ver Santana, A.: "Bilbao". *Atlas histórico de ciudades europeas*. Op. cit. p. 212.
12. Ver Gómez Piñeiro, J. y otros: «Euskadi». *Geografía de España*. t. V. Op. cit. pp. 63-64.
13. Los «aguaduchos» o inundaciones fueron un fenómeno muy frecuente en Bilbao en épocas pasadas. En ocasiones, incluso los barcos bogaban por las calles de la villa a consecuencia del ascenso de

las aguas, como ocurrió en mayo de 1606, según recoge Guiard, T.: *Historia de la Noble Villa de Bilbao*. Tomo II. 2ª ed. facsímil. Bilbao, 1971. p. 358. Por otra parte, García Merino, L.V.: *La formación de una ciudad industrial...* Op. cit. p. 169 considera que este fenómeno no debió ser raro en los frecuentes inundaciones de la villa, siendo las más importantes las de 1380, 1402, 1408, 1447, 1450, 1481, 1552, 1553, 1581, 1592, 1593, 1606, 1615, 1651, 1737, 1762, 1775, 1801 y 1856.

14. Tras las obras de remodelación de la ría se han producido importantes inundaciones en la villa de Bilbao, entre otras las de 1953, 12 de junio de 1975 y 13 de junio de 1977, según recoge García Merino, L.V.: *La formación de una ciudad industrial...* Op. cit. pp. 169-170.

15. García Merino, L.V.: *La formación de una ciudad industrial...* Op. cit. pp. 166-170.

16. Ver Santana, A.: «Bilbao». *Atlas histórico de ciudades europeas*. Op. cit. p. 212.

17. El conjunto de obras acometidas desde finales del siglo pasado en la Ría y El Abra pueden consultarse en García Merino, L.V.: *La formación de una ciudad industrial...* op. cit. pp. 174-196.

18. Los datos de este apartado han sido obtenidos en su mayor parte de García Merino, L.V.: *La formación de una ciudad industrial...* Op. cit. pp. 271-290.

19. Santana, A.: «Bilbao». *Atlas histórico de ciudades europeas*. Op. cit. p. 212.