

## INSTRUCTIVO DE CALCULO DE DENSIDAD

(este documento se puede complementar con el documento técnico ATENUACIÓN, DENSIDAD Y GRADUACIÓN ALCOHOLICA)

El cálculo de la graduación alcohólica está directamente relacionado con la atenuación, ya sabemos que la levadura transforma azúcares fermentables en etanol, esto es el alcohol, se puede calcular con bastante precisión en base a la densidad inicial y la densidad final:

**$(DI-DF)*0.13125 = \%alcohol$  que es lo mismo que:  $(OG-FG)*0.13125 = \%alcohol$**

**OG= Original Gravity**

**FG= Final Gravity**

Como ya dijimos, necesitaremos un densímetro y una probeta.

Un densímetro mide la cantidad de sólidos disueltos en nuestra cerveza, en nuestro caso, azúcares disueltos. La medición del densímetro nos hablará de la cantidad de azúcares que no han sido fermentados. Para utilizar el densímetro necesitamos una probeta, gradada de 250ml.

Como explicamos antes, necesitamos tomar dos mediciones, una densidad inicial antes de fermentar nos va a indicar la cantidad de azúcares en el mosto antes de fermentar, este valor no nos sirve de mucho solo, pero cuando obtengamos la segunda medición, la densidad final, podremos calcular el porcentaje de alcohol de nuestra cerveza. La densidad final nos dirá cuanto ha trabajado la levadura comiendo el azúcar y reemplazándolo por alcohol. Una densidad final baja nos indica que ha bajado la cantidad de azúcar por lo que ha aumentado el alcohol.

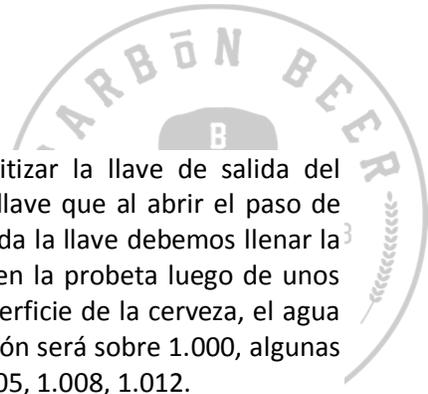
También podemos medir si la fermentación está próxima a detenerse o si está detenida, por ejemplo si nuestro airlock no presenta actividad y sospechamos que algo pasó con la fermentación, podemos tomar una lectura y comparar la medición con la densidad inicial que medimos antes de fermentar esto especialmente en los días intermedios entre el 2do y 5to día, si la densidad va a la baja, quiere decir que estamos en presencia de fermentación, si la lectura es similar o igual a la primera medición, quiere decir que la fermentación se detuvo.

Si la fermentación está detenida se debe principalmente a bajas temperaturas de fermentación, temperaturas bajo 18 grados no activan la levadura, si agregaste la levadura en agua muy caliente, sobre 30 grados, entonces muchas células murieron.....algo poco usual pero que ha pasado es no agregar la levadura, en cuyo caso no bajará la densidad por razones obvias 😊

Muchas veces no sabemos a qué temperatura está fermentando nuestra cerveza, especialmente de noche, esto afecta el rendimiento de la levadura que cómo sabemos prefiere una temperatura constante lo más cercana a 20°C, en cervezas fermentadas a 20°C, con hidratación o activación de levaduras y siguiendo los pasos descritos en el manual, hemos tenido cervezas completamente fermentadas en el día 4, sin embargo es casi imposible a nivel casero mantener temperaturas constantes y por lo general pasa lo contrario, la fermentación termina completamente en el día 6 o 7.....cómo sabemos que terminó?.....cuando la lectura alcanza la DF (FG) calculada para la receta o cuando la densidad no baja dos días consecutivos.

El problema de tomar muchas mediciones es que perdemos 250ml con cada medición, si nos engolosinamos mucho podemos perder mucha cerveza innecesariamente.





El procedimiento para la medición es bastante simple, antes que todo, debemos sanitizar la llave de salida del fermentador, esto para matar cualquier bacteria que pudiera estar alojada dentro de la llave que al abrir el paso de cerveza pueda entrar en contacto con la cerveza dentro del fermentador. Una vez sanitizada la llave debemos llenar la probeta hasta la marca de 250ml, una vez llena se deja caer suavemente el densímetro en la probeta luego de unos segundos el densímetro flotará y se estabilizará, la lectura es aquella línea que toca la superficie de la cerveza, el agua tiene una densidad de 1.000, en este caso, como hay azúcar diluída en la cerveza, la medición será sobre 1.000, algunas densidades iniciales comunes son 1.030, 1.040, 1.050 y densidades finales comunes son 1.005, 1.008, 1.012.

La cerveza que queda en la probeta NO DEBE SER DEVUELTA AL FERMENTADOR.....esto contaminaría toda la cerveza, los 250ml solo sirven para la medición y para tomársela.

OJO que la probeta y densímetros vienen calibrados a 20C°, es decir que la cerveza debe estar a esta temperatura, si no está a esta temperatura se debe aplicar una corrección

Tabla Corrección Densidades																				
20°	1005	1010	1015	1020	1025	1030	1035	1040	1045	1050	1055	1060	1065	1070	1075	1080	1085	1090	1095	1100
25°	1006	1011	1016	1021	1026	1031	1036	1041	1046	1051	1056	1061	1066	1071	1076	1081	1086	1091	1096	1101
30°	1007	1012	1017	1022	1027	1032	1037	1042	1047	1052	1057	1062	1067	1072	1077	1082	1087	1092	1097	1102
35°	1009	1014	1019	1024	1029	1034	1039	1044	1049	1054	1059	1064	1069	1074	1079	1084	1089	1094	1099	1104
40°	1011	1016	1021	1026	1031	1036	1041	1046	1051	1056	1061	1066	1071	1076	1081	1086	1091	1096	1101	1106
45°	1013	1018	1023	1028	1033	1038	1043	1048	1053	1058	1063	1068	1073	1078	1083	1088	1093	1098	1103	1108
50°	1015	1020	1025	1030	1035	1040	1045	1050	1055	1060	1065	1070	1075	1080	1085	1090	1095	1100	1105	1110
55°	1017	1022	1027	1032	1037	1042	1047	1052	1057	1062	1067	1072	1077	1082	1087	1092	1097	1102	1107	1112
60°	1020	1025	1030	1035	1040	1045	1050	1055	1060	1065	1070	1075	1080	1085	1090	1095	1100	1105	1110	1115
65°	1023	1028	1033	1038	1043	1048	1053	1058	1063	1068	1073	1078	1083	1088	1093	1098	1103	1108	1113	1118
70°	1026	1031	1036	1041	1046	1051	1056	1061	1066	1071	1076	1081	1086	1091	1096	1101	1106	1111	1116	1121
75°	1029	1034	1039	1044	1049	1054	1059	1064	1069	1074	1079	1084	1089	1094	1099	1104	1109	1114	1119	1124
80°	1032	1037	1042	1047	1052	1057	1062	1067	1072	1077	1082	1087	1092	1097	1102	1107	1112	1117	1122	1127

YA TENEMOS UNA DENSIDAD INICIAL (DI/OG) Y UNA DENSIDAD FINAL (DF/FG) una medida antes de la fermentación y una medida al final de la fermentación, ahora podemos usar la formula indicada arriba o podemos ocupar la tabla siguiente para obtener el alcohol directamente, donde se intersectan las densidades se puede ver el grado de alcohol obtenido.

	1.030	1.035	1.040	1.045	1.050	1.055	1.060	1.065	1.070	1.075
0.998	4.1	4.8	5.4	6.1	6.8	7.4	8.1	8.7	9.4	10.1
1.000	3.9	4.5	5.2	5.8	6.5	7.1	7.8	8.5	9.1	9.8
1.002	3.6	4.2	4.9	5.6	6.2	6.9	7.5	8.2	8.9	9.3
1.004	3.3	4.0	4.6	5.3	5.9	6.6	7.3	7.9	8.6	9.3
1.006	3.1	3.7	4.4	5.0	5.7	6.3	7.0	7.7	8.3	9.0
1.008	2.8	3.5	4.1	4.8	5.4	6.1	6.7	7.4	8.0	8.7
1.010	2.6	3.2	3.8	4.5	5.1	5.8	6.5	7.1	7.8	8.4
1.012	2.3	2.9	3.6	4.2	4.9	5.5	6.2	6.8	7.5	8.2
1.014	2.0	2.7	3.3	4.0	4.6	5.3	5.9	6.6	7.2	7.9
1.016	1.8	2.4	3.1	3.7	4.4	5.0	5.7	6.3	7.0	7.6
1.018	1.5	2.2	2.8	3.4	4.1	4.7	5.4	6.0	6.7	7.3
1.020	1.3	1.9	2.5	3.2	3.8	4.5	5.1	5.8	6.4	7.1
1.022	1.0	1.6	2.3	2.9	3.6	4.2	4.9	5.5	6.2	6.8
1.024	0.8	1.4	2.0	2.7	3.3	4.0	4.6	5.2	5.9	6.5